

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนรัฐบาลในเขตการศึกษา 10 นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษาหลายคน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงขอนำเสนอทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อและรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1. ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford
- 2.2. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 2.3. การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.4.1. ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4.2. ความคิดสร้างสรรค์ของเพศชาย และเพศหญิง
 - 2.4.3. การศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

- 2.1. ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford

การศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์มีแนวคิดพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Guilford นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ซึ่งวิเคราะห์องค์ประกอบของสติปัญญาอยู่เป็นเวลา 20 ปี และได้เสนอแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง (The Structure of Intellect Model) เอาไว้ดังภาพที่ 1. ทั้งนี้ Guilford เสนอดัชนีของความคิดไว้ 2 ประการคือ

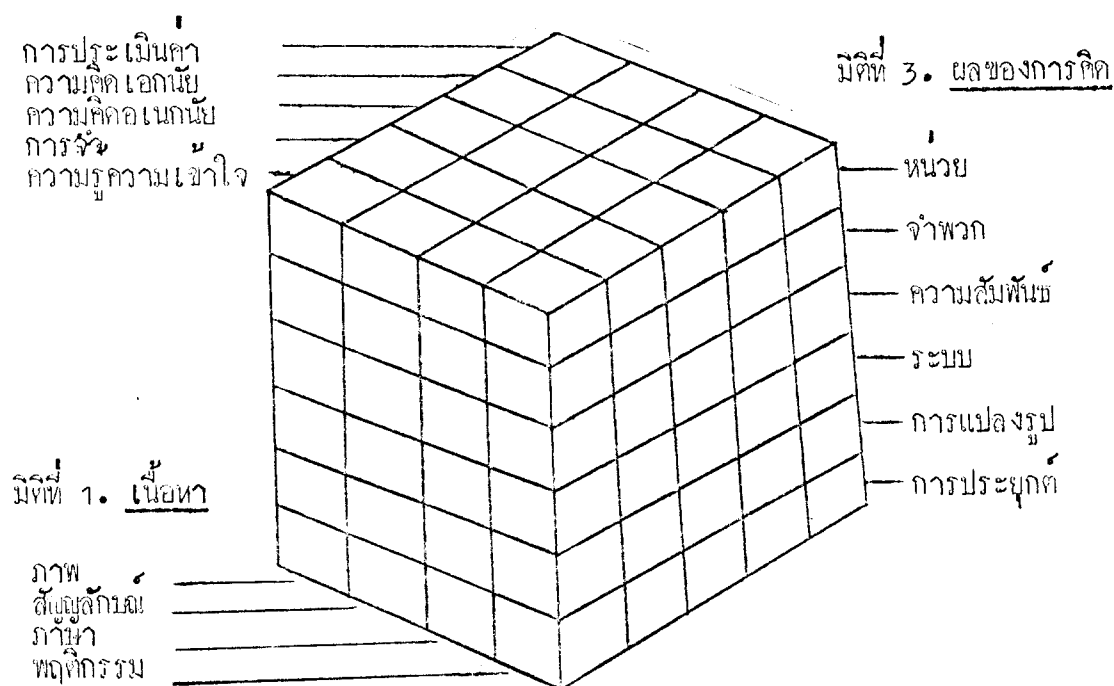
1. ความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึงความคิดที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องตามสภาพข้อมูลที่กำหนดให้เพียงคำตอบเดียว
2. ความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึงความคิดหลายทิศทางที่สามารถเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาได้ ตลอดจนการนำไปสู่ผลิตภัณฑ์ของความคิดหรือคำตอบได้หลาย-

อย่างควย ซึ่ง Guilford อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์ก็คือความคิดนอกเนกนัยนั่นเอง

โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง

Guilford ได้อธิบายโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองในลักษณะ 3 มิติ ดังภาพประกอบที่แสดงข้างล่างนี้ (Guilford อ้างถึงในทัศนีย์, 2517)

มิติที่ 2. วิธีการคิด



ภาพที่ 1. โมเดลแสดงโครงสร้างสมรรถภาพทางสมองของ Guilford

Guilford (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้แบ่งสมรรถภาพทางสมองออกเป็น 3 มิติ ตามแบบรูปโครงสร้างทางสติปัญญา ดังนี้

มิติที่ 1. เนื้อหา (Contents)

เนื้อหาหมายถึงสิ่งที่แทนเนื้อหา "ข้อมูล" หรือสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความคิด แบ่งออกได้

4 ลักษณะคือ

1. ภาพ (Figural เขียนย่อว่า F) หมายถึงข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรม หรือรูปที่แน่นอน ซึ่งบุคคลสามารถรับรู้ และทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดได้ เช่น ภาพ เป็นต้น

2. สัญลักษณ์ (Symbolic เขียนย่อว่า S) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่าง ๆ

3. ภาษา (Semantic เขียนย่อว่า M) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ กัน สามารถใช้ติดต่อสื่อสารได้ เช่น พ่อ แม่ เพื่อน ชอบ โกรธ เสียใจ เป็นต้น

4. พฤติกรรม (Behavioral เขียนย่อว่า B) หมายถึงข้อมูลที่เป็นการแสดงออก กิริยา อากักร การกระทำที่สามารถสังเกตเห็น รวมทั้งทัศนคติ การรับรู้ การคิด เป็นต้น เช่น การยิ้ม การหัวเราะ การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

มิติที่ 2. วิธีการคิด (Operation)

วิธีการคิด หมายถึงมิติที่แสดงถึงลักษณะ กระบวนการทำงานของสมอง แบ่งออกตามลำดับได้ 5 ลักษณะ ดังนี้

1. การรู้การเข้าใจ (Cognitive เขียนย่อว่า C) หมายถึงความสามารถในการตีความของสมองเมื่อเห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจในสิ่งนั้น และบอกได้ว่าเป็นอะไร เช่น เมื่อเห็นของเด็กเล่นรูปร่างกลมทำขยงาขนิวเรียบกับบอกได้ว่าเป็นลูกบอล

2. การจำ (Memory เขียนย่อว่า M) หมายถึงความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ไว้ได้ และสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ เช่น การจำสูตรคูณ การจำหมายเลขประจำตัว

3. การคิดแบบอเนกนัย หรือความคิดหลายทิศทาง (Divergent Thinking เขียนย่อว่า D) หมายถึงความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้หลายรูปแบบ หลายแง่มุมแตกต่างกันออกไป

4. การคิดแบบเอกนัย หรือความคิดรวม (Convergent Thinking เขียนย่อว่า N) หมายถึงเป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบเฉพาะคำตอบหนึ่งจากเรื่องราวความรู้ที่กำหนดให้

5. การประเมินค่า (Evaluation เขียนย่อว่า E) หมายถึงความสามารถในการที่ราคาดงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ผู้คิด

มีวิธีที่ 3. ผลของการคิด (Product)

ผลของการคิด หมายถึงมีวิธีแสดงถึงผลที่ได้จากการทำงานของสมอง เมื่อสมองได้รับข้อมูลจากมีวิธีที่ 1 และใช้ความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่ได้รับในมีวิธีที่ 2 แล้วผลที่จะได้ออกมาเป็นมีวิธีที่ 3 หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า ผลของการคิดเกิดจากการทำงานของมีวิธีที่ 1 และมีวิธีที่ 2 นั้นเอง ซึ่งผลของการคิดแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะดังนี้

1. หน่วย (Units เขียนย่อว่า U) หมายถึงสิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน แมว สุนัข เป็นต้น

2. จำพวก (Classes เขียนย่อว่า C) หมายถึงประเภทหรือจำพวกหรือกลุ่มที่มีคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมกัน เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ไคแก่ คน สุนัข ข้าง หรือประเภทผลไม้ ไคแก่ เงาะ ลำไย ลิ้นจี่ เป็นต้น

3. ความสัมพันธ์ (Relations เขียนย่อว่า R) หมายถึงผลของการเชื่อมโยงความคิดเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ ความสัมพันธ์นี้อาจจะอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก หรือระบบกับระบบก็ได้ เช่น คนคู่กับบ้าน นกคู่กับรัง เลื้อยคู่กับป่า ปลาคู่กับน้ำ เป็นต้น ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย

4. ระบบ (Systems เขียนย่อว่า S) หมายถึงการจัดประเภทของสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้เป็นระบบแบบแผน เช่น 1,3,5,7,9 เป็นระบบเลขคี่ เป็นต้น

5. การแปลงรูป (Transformation เขียนย่อว่า T) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงปรับปรุง หรือการจัดองค์ประกอบของสิ่งเร้าหรือข้อมูลออกมาในรูปของสิ่งใหม่ เช่น การเปลี่ยนรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรง 4 เส้น

6. การประยุกต์ (Implication เขียนย่อว่า I) หมายถึงการสรุปหาข้อพิงหรือการทำนาย ซึ่งอาจจะได้มาจากการรู้ปัจจุบันแล้วนำไปใช้ในอนาคตต่อไป

จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมอง หรือโครงสร้างทางสติปัญญา Guilford แบ่งออกเป็น 120 เซต หรือ 120 องค์ประกอบ โดยในแต่ละตัวประกอบจะประกอบด้วยหน่วยย่อยของสามมิติเรียงจาก เนื้อหา - วิธีการคิด - ผลของการคิด

จากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford อธิบายไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองที่เกิดในกว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดแบบอเนกนัย ซึ่งประกอบด้วย

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงลักษณะการคิดแบบแปลกใหม่แตกต่าง จากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มหรือ Wild Idea เป็นความคิด ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม อาจเป็นความคิดที่นำเอาความรู้เดิมมาคิดแปลงแล้วประยุกต์ ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลของการคิดในเรื่องการแปลงรูป
2. ความคล่องตัว (Fluency) หมายถึงความสามารถในการคิดคำตอบได้จำนวน มาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลของการคิดในเรื่องหน่วย ความสัมพันธ์ และระบบ
3. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงการคิดได้หลายแบบ ได้หลายประเภท อย่างเป็นอิสระ และกว้างขวาง มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา คนที่มีความยืดหยุ่นจะคิดได้ไม่ ซ้ำกัน ดังนั้นจะเห็นว่าความยืดหยุ่นเป็นตัวเสริมให้ความคิดคล่องตัวมีความแปลกแตกต่างออกไป หลีกเลียงการซ้ำซ้อน หรือเพิ่มคุณภาพความคิดให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์ ยิงขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลของการคิดเรื่องจำพวกและการแปลงรูป
4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึงความสามารถในการคิดรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือขยายความคิดริเริ่มให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลของการคิด เรื่องการแสดงความหมาย

2.2. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะเดียวกัน เพียง แตกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นความคิดสร้างสรรค์ที่ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดย- เฉพาะเพิ่มขึ้น ดังนั้นก่อนที่จะกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะกล่าวถึงความหมาย ของความคิดสร้างสรรค์ก่อน โดยอ้างอิงจากแนวความคิดของนักการศึกษา และนักจิตวิทยา ดังต่อไปนี้

2.2.1. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

Torrance (1962) ได้ให้คำจำกัดความของความคิดสร้างสรรค์ในรูปของกระบวนการของการความรู้ลึกไว้ออกปัญหา หรือสิ่งบกพร่องที่ขาดหายไป แล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น และทำการทดสอบสมมติฐานและรายงานผลที่ได้รับจากการค้นพบ นอกจากนี้ Torrance ยังกล่าวถึงวิธีการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ว่า ชอบการเรียนรู้โดยวิธีตั้งคำถาม ชักถาม ทดลอง และแสวงหา เพื่อพยายามที่จะค้นพบความจริงด้วยตนเอง

Guilford (1967) กล่าวว่า "ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดแบบอเนกนัย สามารถที่จะคิดหาคำตอบได้หลายแนวทาง ซึ่งประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออ"

Anderson (1970) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาซึ่งความคิดใหม่ ๆ เป็นการกระทำที่บุคคลเลือกมาจากการประสบการณ์ที่ผ่านมา เพื่อสร้างรูปแบบอย่างใหม่ ความคิดใหม่ หรือผลิตผลงานใหม่ ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนเป็นเจ้าของในระดับต่าง ๆ กัน และความคิดสร้างสรรค์นี้สามารถจะพัฒนาได้ถ้าจัดประสบการณ์ให้เหมาะสม

Bybee (1973) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่จะเรียนรู้ทางไปจากแนวทางของผู้อื่น ๆ สามารถสร้างสิ่งแปลกใหม่ มองเห็นหลายสิ่งหลายอย่างในวัตถุสิ่งเดียว สามารถสร้าง Isolated Schemes ในสิ่งใหม่ ๆ และแนวทางริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งกระบวนการหรือผลผลิตนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

Mc Candless (อ้างถึงในทักษิณ, 2517) เสนอว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงพฤติกรรมที่เป็นทั้งกระบวนการและผลิตภัณฑ์ ในแง่ของกระบวนการการสร้างสรรคสามารถพิจารณาในรูปของการคิดอย่างซับซ้อน ความสามารถที่จะเห็นความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ระหว่างวัตถุหรือเหตุการณ์ การตั้งสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐาน และทักษะในการสื่อความหมายความคิดของตนต่อผู้อื่น แทนของคำจำกัดความในแง่ของกระบวนการประกอบด้วยความคล่องในการโยงสัมพันธ์ และความเป็นเอกลักษณ์ (ซึ่งเป็นตัวประกอบของความคิดอเนกนัย) หรืออาจจะพิจารณาการสร้างสรรคในรูปของผลิตภัณฑ์แปลกใหม่ หรือมีความคิดริเริ่มที่เป็นที่ยอมรับ มีประโยชน์ มีความหมาย และ

มีคุณภาพสูง สร้าง และประเมินผล ออกกลางเมืองคนของเขามีดังนี้

1. การสร้างสรรค์เป็นรูปการอย่างหนึ่งของพฤติกรรมทางสติปัญญา สามารถแสดงออกได้หลายทางที่ระดับต่าง ๆ

2. ทุกคนเป็นเจ้าของความสามารถในการสร้างสรรค์ในบางระดับ บางคนอาจแสดงความสามารถในการสร้างสรรค์น้อยกว่าคนอื่น แต่ไม่มีใครที่จะไม่มีความสามารถในการสร้างสรรค์เลย

3. ความสามารถในการสร้างสรรค์สามารถพัฒนาขึ้นได้ภายใต้เงื่อนไขบางประการ

4. การสร้างสรรค์เป็นความถี่ของการพัฒนาการของมนุษย์ ซึ่งสมควรได้รับการสนับสนุน และกระตุ้นให้เกิดในโรงเรียน

5. การสร้างสรรค์มีสองประเภทใหญ่คือ ความคิดแบบอเนกนัย (Divergent) ซึ่งต่างจากความคิดแบบเอกนัย (Convergent) ที่เป็นการวัดสติปัญญา

Westcott and Smith (อ้างถึงในเพอร์, 2523) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นกระบวนการทางสมองที่นำประสบการณ์เดิมของตนออกมา แล้วนำประสบการณ์นั้นมาจัดให้อยู่ในรูปใหม่ การตีรูปแบบใหม่จะเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคน ไม่จำเป็นจะต้องเป็นสิ่งที่ใหม่ในระดัมนั้น ซึ่งสอดคล้องกับ Drevdahl (อ้างถึงในอารี, 2526) ที่ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างผลผลิตหรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่เป็นที่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์ แล้วเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่นี้ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่มีมูลอย่างแท้จริง อาจออกมาในรูปผลิตภัณฑ์ทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรือเป็นเพียงกระบวนการหรือวิธีการเท่านั้นก็ได้

Osborn (อ้างถึงในอารี, 2526) พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) ถือเป็นจินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่ยากที่มนุษย์ประสบอยู่ มิใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่าน เลื่อนลอย โดยทั่วไปความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่ และเป็นประโยชน์ ลำพังเพียงความคิดจินตนาการอย่างเดียวก็ยังไม่ทำให้เกิดผลผลิตสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นความคิดจินตนาการที่ควบคู่กันไปกับความอดทนพยายาม จึงจะทำให้งานสร้างสรรค์ -

สำเร็จได้ ดังที่ Anderson ได้กล่าวว่า งานสร้างสรรค์นั้นเป็นงานที่เกิดจากหยาดเหงื่อถึง 90% แต่เป็นแรงคล้อยเพียง 10% เท่านั้น

สมพงษ์ (2516) กล่าวว่า "ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงความสามารถในการนำเอาสิ่งต่าง ๆ มาประกอบกันเข้าเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ไปจากเดิม โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความคิดที่ต่อเนื่องกันไป คนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะเป็นผู้ที่มีความสามารถในการระลึกถึงสิ่งต่าง ๆ ได้มาก และแปลกไปจากคนอื่น"

บุญลือ (2521) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า "ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงการแสดงออกถึงสิ่งที่มีอยู่ในตัวเอง อาจจะเป็นการกระทำการผลิต การตกแต่ง หรือการแสดงความคิดใหม่ ๆ ซึ่งมีอยู่ในความคิดของเด็กแต่ละคน"

สุวิมล (2522) สรุปความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถระดับสูงทางสมองของคนที่สามารถคิดแบบอเนกแบบ มีความริเริ่ม มีแนวโน้มนำที่จะค้นพบสิ่งใหม่ ๆ และความสามารถด้านนี้ในตัวของคนทุกคน แต่ในระดับที่แตกต่างกัน ตลอดจนสามารถส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพด้านนี้ด้วย

อารี (2523) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงกระบวนการของความรู้สึกลึกซึ้งของปัญหา หรือสิ่งบกพร่องที่หายไป แล้วรวบรวมความคิดหรือตั้งเป็นสมมติฐาน และเผยแพร่สิ่งที่ค้นพบ ประกอบกัน

ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ และแตกต่างไปจากความคิดง่าย ๆ ธรรมดา และแตกต่างไปจากบุคคลอื่น

ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดอย่างรวดเร็ว และมีปริมาณการตอบสนองได้มาก

ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึงความสามารถในการคิดรายละเอียดเพื่อตกแต่ง หรือขยายความคิดริเริ่มให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ยุบด (2525) ได้ให้ความหมายไว้ว่าหมายถึงความสามารถในตัวของนักเรียนที่แสดงออกในเรื่องความคิดหลาย ๆ แงหลาย ๆ มุมมากที่สุด เป็นการก่อให้เกิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ หรือเป็นความสามารถในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิม และเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ซึ่งประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึงความสามารถของบุคคลที่จะคิดหาคำตอบของปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็วในเวลาจำกัด

ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงความสามารถที่จะคิดหาคำตอบหรือแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง

ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาสิ่งแปลกใหม่ได้หลายแนวทาง

ซูมาลี (2525) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้ ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึงความสามารถในให้บุคคลที่จะคิดได้หลายแง่หลายมุม เป็นการคิดที่ก่อให้เกิดสิ่งแปลกๆ ใหม่ ๆ หรือเป็นความสามารถในการปรับปรุง คัดแปลง สิ่งที่มีอยู่เดิม และเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ซึ่งความหมายนี้ประกอบด้วย

ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึงความสามารถที่จะคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด

ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึงความสามารถที่จะคิดหาคำตอบหรือแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง

ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความคิดแปลกใหม่ที่ไม่ซ้ำใครในกลุ่ม

ทักนี (2526) มีแนวความคิดว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความคิดแบบอเนกนัย หรือความคิดหลายแนวทาง มีลักษณะพิเศษ 3 อย่างคือ

ความคล่องในการคิด หมายถึงการคิดคำตอบของปัญหาได้มากในเวลาจำกัด

ความยืดหยุ่นของการคิด หมายถึงสามารถหาคำตอบหรือแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง

ความคิดริเริ่ม หมายถึงความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร

จากแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของความคิดสร้างสรรค์ พอจะสรุปได้ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัย (Divergent Thinking)
2. ความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination)

3. ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการนำประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ ผสมผสานทำให้เกิดผลผลิตใหม่

4. ความคิดสร้างสรรค์มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน แต่มีระดับมากน้อยแตกต่างกัน

5. ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาขึ้นได้

6. ความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล ไม่ซ้ำ หรือลอกเลียนแบบใคร

จากการทบทวนในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ สามารถอธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้เป็น 3 ลักษณะ ซึ่งสอดคล้องกับ อาร์ (2526) ที่เขียนไว้ในเอกสารประกอบการสอน "ความคิดสร้างสรรค์" และทักษิณี (2517) ดังนี้

1. ความหมายในลักษณะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Process)

2. ความหมายในลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ (Creative Person)

3. ความหมายในลักษณะผลผลิตที่สร้างสรรค์ (Creative Product)

ซึ่งความหมายในลักษณะข้างต้นมีรายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Process)

Hutchinson (1949) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เข้าด้วยกัน อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาใหม่ที่เราจะใช้เวลาคิดอันรวดเร็วหรือยาวนาน หรือทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัญหานั้น หรือความคิดก็คือการหยั่งรู้นั่นเอง ซึ่งมีลำดับขั้นในการคิดดังนี้

1. ขั้นเตรียม (the stage of preparation) เป็นขั้นการรวบรวมประสบการณ์เก่า ๆ รู้จักลองผิดลองถูก หรือทั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. ขั้นกรุ่นคิด (the stage of frustration) เป็นระยะที่มีอารมณ์ต่าง ๆ เช่น กระวนกระวาย รู้สึกทiring เหนื่อยล้าเนื่องมาจากการครุ่นคิดที่จะแก้ปัญหานี้ แต่ยังไม่คิดไม่ออก

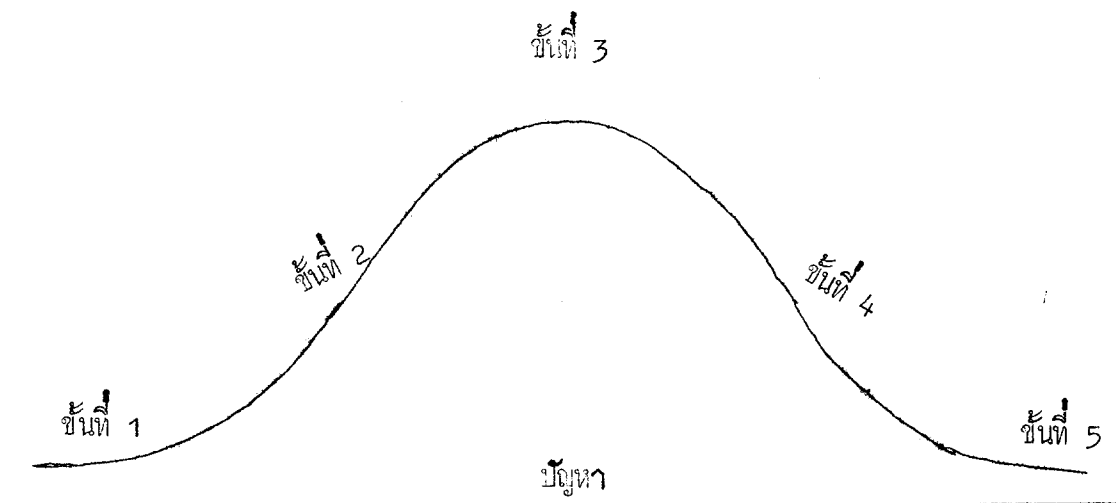
3. ขั้นของการเกิดความคิด (the period or moment of insight) เป็นระยะที่เกิดความคิดแวบขึ้นมาในสมองทันทีทันใด มองเห็นวิธีแก้ปัญหานั้น ๆ

4. ขั้นพิสูจน์ (the stage of verification) เป็นระยะตรวจสอบ ประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อความถูกต้องที่คิดออกนั้นเป็นจริงหรือไม่

Sullivan (1967) ได้กล่าวถึงขั้นต่าง ๆ ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ของ Brewster Chiselin ไว้ดังนี้

1. ขั้นประสบปัญหา เป็นขั้นที่เกิดความไม่เข้าใจแจ่มชัด
 2. ขั้นวิเคราะห์ตรรก เป็นขั้นที่มองหาคำอย่างหนัก สะสมวิธีการทาง ๆ และความรู้อย่างใด ๆ แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้
 3. ขั้นเพาะความคิด เป็นขั้นที่ความคิดหยุดงักอยู่ระยะหนึ่ง เพื่อคอยดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น
 4. ขั้นเกิดความคิดกระจ่าง เป็นขั้นที่สามารถมองปัญหาได้ทะลุปรุโปร่ง เกิดการค้นพบแล้ว
 5. ขั้นกลั่นกรองความคิด เป็นขั้นที่ทำการพิสูจน์ทบทวนเหตุและผลที่ได้จากผลของงานนั้น ๆ
- Weigand (1971) ได้แสดงโมเดลของกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (analysis)
 2. ขั้นการปฏิบัติ (manipulation)
 3. ขั้นความคิดติดขัด (impasse)
 4. ขั้นเกิดความคิดกระจ่าง (eureka)
 5. ขั้นพิสูจน์ (verification)
- ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2.



ภาพที่ 2. โมเดลแสดงกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ของ Weigand

Torrance (อ้างถึงในเบญจมาศ, 2524) ได้ให้นิยามไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาด้วยความคิดอย่างลึกซึ้งที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นตอน การคิดอย่างปกติธรรมดา ซึ่งจะเป็นลักษณะเฉพาะในกับบุคคลที่สามารถจะคิดได้หลายแง่หลายมุม ผสมผสานจนได้ผลใหม่ซึ่งถูกต้องสมบูรณ์กว่า ความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วยการบวนการของ ความคิด 4 ขั้นตอน

1. กระบวนการรับรู้ว่ามีปัญหา มีความยุ่งยากเกิดขึ้น (sensing problem)
2. กระบวนการคาดคะเน หรือตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวกับปัญหานี้ (formulating hypothesis)
3. กระบวนการทดสอบสมมติฐาน (testing guesses)
4. กระบวนการที่ได้อผลลัพธ์ออกมา (communication the results)

Torrance (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้ให้คำอธิบายว่า เป็นกระบวนการของความ รู้สึกไขว่คว้าหา หรือสิ่งบกพร่องที่ขาดหายไป แล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐานขึ้น ต่อ จากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐาน ขึ้นต่อไปจึงเป็นการรายงานผลที่ได้ จากการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่ต่อไป ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็น กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง Torrance เรียกกระบวนการลักษณะนี้ว่า - "กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์" (Creative Problem Solving) ซึ่งสรุป เป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- ขั้นที่ 1. การพบความจริง (Fact Finding)
- ขั้นที่ 2. การค้นพบปัญหา (Problem Finding)
- ขั้นที่ 3. การตั้งสมมติฐาน (Idea Finding)
- ขั้นที่ 4. การค้นพบคำตอบ (Solution Finding)
- ขั้นที่ 5. การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance Finding)

ซึ่งขั้นนี้จะนำไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไป เรียกว่า New Challenge

2. บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์

Anastasi (1958) กล่าวว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องเป็นผู้มีความรู้สึกไว ต่อปัญหา มองเห็นการณ์ไกล ความเป็นตัวของตัวเอง มีความสามารถในการคิดหลายแง่

หลายมุม และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงความคิดอย่างคล่องแคล่ว

Hackinon (1960) ได้ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความตื่นตัวตลอดเวลา
2. มีความสามารถในการใช้สมาธิ
3. มีความสามารถที่จินตนาการความคิดอย่างถี่ถ้วนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการสอบสวน ค้นหารายละเอียดของแต่ละเรื่องอย่างกว้างขวาง
5. เป็นผู้ที่เปิดรับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยไม่หลีกเลี่ยง
6. ชอบแสดงออกมากกว่าเก็บกด

Rite (อ้างถึงในสุวิมล, 2522) กล่าวถึงบุคลิกภาพของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. เป็นคนมีไหวพริบ
2. มีความสามารถในการประยุกต์ มีการตอบสนองที่แสดงถึงความคิดริเริ่ม มีความ

ยืดหยุ่น

3. มีอิสระในการคิด และแสดงการกระทำ
4. สนใจที่จะมีประสบการณ์ต่าง ๆ สังเคราะห์สิ่งที่ได้พบเห็นรวบรวมเข้ากับความรู้อยู่ภายใน
5. มีความสามารถในการเรียนรู้
6. มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และเข้าใจในคุณค่าของความรู้
7. รู้จักตนเอง เข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของสิ่งต่าง ๆ

Anderson (1970) กล่าวถึงผู้มีบุคลิกภาพทางความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. พอใจที่จะทำงานยาก ๆ ชอบทำงานหลายชนิด
2. มีความพยายามที่จะติดตามปัญหา
3. มีพลังงานจำนวนมากที่จะใช้เชิงวิชาการ
4. สนุกที่จะได้คิด ยอมรับในสิ่งที่ท้าทายความสามารถ
5. มีความพอใจที่จะทำงานฝีมือพอ ๆ กับการใช้ความคิด
6. ต้องการที่จะขยายความคิด

6. มีความคิดแปลกไม่ซ้ำแบบใคร

7. มีผลงานที่แสดงถึงความคิดหลายแนว ซึ่งมักจะต่างไปจากแนวเดิม

8. มองโลกในแง่ดี และมีความตั้งใจจริง

4. เป็นคนที่มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ

5. เป็นคนที่ยอมรับและใช้ความสามารถและสภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่องานความคิดสร้างสรรค์
นาศา (อ้างถึงในอารี, 2527) นิยามลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. มีศิลป์ในการใช้ภาษา หมายถึงการประหยัดคำ การรู้จักควบคุมตนเองในการใช้
ภาษาพูดและภาษาเขียน รู้จักใช้ถ้อยความกระชับรัดกุมครอบคลุมเนื้อหากระจ่างชัดและถูกต้อง

2. มีความฉลาด หมายถึงมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ผู้ที่มีความคิด
สร้างสรรค์ส่วนใหญ่จึงเป็นบุคคลที่ชอบใฝ่หาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ

3. เป็นบุคคลที่ชอบขีดเขียน การขีดเขียนหรือบันทึกสิ่งต่าง ๆ เป็นทางหนึ่งในการเก็บ
รวบรวมข้อมูลเอาไว้

4. มีความสำนึกต่อสังคม ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์เปรียบเสมือนศิลปินที่สร้างผลงาน
ใหม่ ๆ ของศิลปะอยู่เสมอ บุคคลประเภทนี้จะทำงานเพื่อสังคม และมีชีวิตอยู่ท่ามกลางสังคมที่
แวดล้อมตัวเขา ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นบุคคลที่มองโลกในแง่ดีอยู่เสมอ มีความคิดริเริ่ม
ที่จะสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้ดีกว่าเดิม

5. มีอารมณ์อ่อนไหว ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์บางครั้งจะมีอารมณ์ ความรู้สึกอ่อนไหว
ในบางสิ่งที่มีบุคลธรรมดาไม่มีความรู้สึกเช่นนั้น บุคคลประเภทนี้มักจะมองสิ่งที่อยู่รอบตัวเขาคับ
ความสงสัย

อารี (2527) ได้เสนอคุณลักษณะบางประการทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ซึ่ง
บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์น่าจะมีคือ

1. มีความอยากรู้อยากเห็น

2. มีความประหลาดใจ หรือสนใจสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่

3. มีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะทำให้ดีที่สุด

4. ชอบเคา ชอบตั้งสมมติฐาน

5. ตัดสินใจได้เด็ดขาด

6. ชอบเสี่ยง ชอบการเผชิญภัย

7. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

8. ข้างคิด ข้างฝัน มีอุดมคติ

9. มีอารมณ์ขัน

10. มีความมานะบากบั่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

11. ไม่ชอบคล้อยตามผู้อื่นง่าย ๆ

12. ทำงานเพื่อความสุขของตนเองโดยมิได้หวังผลตอบแทน หรือการยกย่องจากคนอื่น

13. มีความยืดหยุ่นทั้งความคิด และการกระทำ สามารถแก้ไขดัดแปลงวิธีการ และทำงานได้อย่างเหมาะสม

14. มีความสามารถในการคิดอย่างกว้างขวาง

15. มีความคิดริเริ่ม

3. ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ (Creative Product)

Taylor (1964) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของคนว่าไม่จำเป็นต้องเป็นขั้นสูงสุดหรือคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมาเสมอไป แต่อาจเป็นผลจากขั้นใดขั้นหนึ่งต่อไปนี้ก็ได้คือ

1. การแสดงออกอย่างอิสระ ขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและทักษะขั้นสูงแต่อย่างใด เพียงแต่กล้าแสดงออกอย่างอิสระก็ได้ เช่นการวาดรูปตามใจชอบ

2. ผลงานออกมาโดยอาศัยทักษะบางประการโดยไม่จำเป็นต้องจะเป็นสิ่งใหม่

3. ขั้นสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นขั้นที่แสดงความคิดใหม่ ๆ ของแต่ละคน โดยไม่ลอกเลียน

แบบจากใคร

4. ขั้นคิดประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์โดยไม่ซ้ำแบบใคร

5. ขั้นพัฒนาผลงานในขั้นที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ

6. ขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอด สามารถที่จะคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงได้ เช่น

Einstein คิดทฤษฎีสัมพัทธภาพ

อาร์ (2526) กล่าวว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้นโดยเนื้อแท้เป็นโครงสร้างหรือรูปแบบของความคิดที่ได้แสดงกลุ่มความหมายใหม่ออกมาเป็นอิสระต่อความหมายของความคิดใดความคิดหนึ่งที่เกิดขึ้นมาก่อนหน้านั้น อาจเป็นความคิดหรือสิ่งของที่ผลิตขึ้น ซึ่งจะเป็นได้ทั้งรูปธรรมและนามธรรม และได้สรุปหลักเกณฑ์ผลิตของความคิดสร้างสรรค์ตามแนวของ Newell , Shaw and Simson (1963) ไว้ดังนี้

1. เป็นผลผลิตที่แปลกใหม่และมีค่าต่อผู้คิด สังคม และวัฒนธรรม
2. เป็นผลผลิตที่ไม่เป็นไปตามปรากฏการณ์ นิยมในเชิงที่ว่า มีการคิดค้นเปลี่ยนแปลง หรือ ยกเลิกผลผลิต หรือความคิดที่เคยยอมรับกันมาก่อน
3. เป็นผลผลิตซึ่งได้รับการกระตุ้นอย่างสูง และมั่นคงด้วยความพยายามอย่างสูง
4. เป็นผลผลิตซึ่งไ้จากการประมวลปัญหาซึ่งค่อนข้างจะคลุมเครือ และไม่แจ่มชัด

จากการศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถกล่าวถึงคำจำกัดความได้ 3 ลักษณะคือ

1. ลักษณะทางกระบวนการ หมายถึงความรู้สึกลึกซึ้งไวต่อปัญหาและสามารถแก้ไขปัญหาคิดอย่างมีระบบ มีขั้นตอน สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ลักษณะของบุคคล หมายถึงบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น กล้าแสดงออก มีขบวนการคิดริเริ่ม มีจินตนาการ มีอารมณ์ขัน มีความยืดหยุ่น ฝึ่ความคิดและการกระทำ นอกจากนี้ยังเป็นบุคคลที่มีความสุขกับการทำงานของตน
3. ลักษณะทางผลผลิต หมายถึงผลงานที่ออกมานั้นมีคุณภาพ มีตั้งแต่ขั้นต่ำที่แสดงผลที่เกิดจากความพอใจของคนที่แสดงออกซึ่งความคิดและการกระทำจนกระทั่งพัฒนาขึ้นเป็นทักษะ และค่อยคิดได้เองจนกระทั่งถึงระดับสุดยอด คือค้นพบหลักการและทฤษฎี

แต่อย่างไรก็ตามความคิดสร้างสรรค์ก็ต้องอาศัยพื้นฐานและปัจจัยหลาย ๆ อย่างมาประกอบกัน และส่งเสริมให้มีการพัฒนาที่สูงขึ้น

2.2.2. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การพิจารณาคำจำกัดความของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต้องเข้าใจความหมายของคำว่า "วิทยาศาสตร์" ก่อน วิทยาศาสตร์นั้นเป็นทั้งความรู้ และกระบวนการที่ใ้มาซึ่งความรู้นั้นไม่ว่าผลผลิตและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกันอย่างมากกับความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นความหมายของวิทยาศาสตร์ปัจจุบันจึงมักมีขอบเขตรวมไปถึงงานของนักวิทยาศาสตร์ และความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลงาน

Eisner (อ้างถึงในณนต, 2522) กล่าวว่าผู้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีจิตใจมั่นคง มองปัญหาด้วยความคิดแบบวัตถุวิสัย (Objective Manner)
2. เป็นคนมีอารมณ์ขัน
3. มีนิสัยพิเศษ
4. มีความสนใจกว้างขวาง
5. เป็นคนมีจุดหมาย และกำหนดเป้าหมายนั้น
6. มีความสามารถทางการเรียนสูง

และเขามีความคิดเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยองค์ประกอบ 2 ประการ คือความคิดริเริ่มและจินตนาการ ซึ่งต้องเกิดขึ้นพร้อมกันเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวคิดที่เป็น การริเริ่ม และเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายของวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะของผู้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ Eisner สรุปไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงวิธีการคิดแบบหนึ่งซึ่งแสดงความ สามารถที่จะเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในจักรวาลได้อย่างลึกซึ้ง ในแนวทางใหม่ที่สามารถที่จะเสนอ ความคิด รวบรวมความคิดต่าง ๆ เพื่อพัฒนาโมเดลใหม่ ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีคุณค่าได้

ทศนีย์ (2517) สรุปว่า ผู้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ควรจะสามารถแสดง ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่น และความคล่องในการคิด ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีความเชื่อว่า ผู้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ควรมี ความสามารถดังต่อไปนี้

1. คิดทั้งสมมติฐานแปลก ๆ ใหม่ ๆ ได้หลายสมมติฐาน
2. คิดวางแผนและออกแบบการทดลองในแนวแปลก ๆ ใหม่ ได้หลายวิธี

ประทุม (2521) และ สุวิมล (2522) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงการแสดงความสามารถในทางความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ทศนีย์ พุกษชลธาร สร้างขึ้น

นฤมิต (2522) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงการแสดงความคิด-
ริเริ่ม ความคิดที่แปลกใหม่ และความคล่องในการคิด ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะในการวางแผนและออกแบบการทดลอง

เบญจมาศ (2524) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงการแสดงความคิด-
ริเริ่ม ความคิดที่แปลกใหม่ และความคล่องของการคิด ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์

สุมาลี (2525) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงการแสดง-
ความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด และความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาโดยการนำทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์มาใช้

ทัศนีย์ (2526) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงการแสดงความคิด-
ริเริ่ม ความคิดที่แปลกใหม่ และความคล่องของการคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์

สรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถของบุคคลที่คิดได้หลายแนวทาง
เป็นการคิดที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ หรือเป็นการปรับปรุงคัดแปลง
เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและมีคุณค่า สามารถรวบรวมความคิดมาอธิบายปรากฏการณ์
ต่าง ๆ ได้ โดยการคิดนั้น ๆ ต้องอาศัยความรู้ หลักการ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
มาใช้ ความสามารถในการคิดดังกล่าวประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดที่แปลกใหม่ และความ
คล่องในการคิด

๑๖๗

๑

๑๘๕.๕

.๕๕

๕๕.๕๕

2.3. การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.3.1. การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษากระบวนการคิดสร้างสรรค์สมรรถภาพทางสมองของเด็กพอจะกล่าวได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นจะพัฒนาขึ้นได้และผู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่บ้านคือ พ่อแม่ ในโรงเรียนคือครู ดังนั้นโรงเรียน ครู พ่อ และแม่ ควรจะมีการตื่นตัวเพื่อที่จะสอนและส่งเสริมให้เด็กนักเรียนได้คิดอย่างสร้างสรรค์และพัฒนาคุณลักษณะนี้ของตนเอง

Weshton (1963) เสนอว่า การสอนให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น วิธีสอนควรจะเป็นแบบ Inquiry หรือการทดลองที่เปิดกว้าง ให้โอกาสนักเรียนได้คิดอย่างกว้าง ๆ สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ การสรุปข้อความอย่างมีเหตุผลแบบ Deductive และ Inductive เนื้อหาวิชาในหลักสูตรควรมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสม มีการสร้างสถานการณ์การเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และสุดท้ายครูควรมีการยืดหยุ่น

De Cecco (1968) มีความเห็นว่าครูสามารถจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมความคิด-ยืดหยุ่น ความคล่องในการคิด และความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ เขามองว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นการแก้ปัญหาระดับสูงซึ่งสามารถจัดการเรียนการสอนให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ เขาเสนอแนะแนวทางในการจัดการเรียนการสอนไว้ 3 วิธีคือ

1. การจำแนกชนิดของปัญหาที่จะให้นักเรียนแก้โดยเขาอ้างถึงข้อเสนอของ Getzels ว่าความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ในสถานการณ์ซึ่งครูได้เตรียมปัญหาไว้แต่ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาแก่นักเรียนครูมีหน้าที่เพียงช่วยให้สื่อแนะนำเท่านั้น

2. ให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีระดมพลังสมอง (Brain Storming) การตั้งสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐาน

3. ครูต้องมีการให้รางวัลเมื่อนักเรียนสามารถทำกิจกรรมที่สร้างสรรค์

Torrance (1974) เสนอคุณลักษณะของกิจกรรมที่จะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหา ควรมีลักษณะที่แสดงถึงความไม่สมบูรณ์ เป็นลักษณะปลายเปิด กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเอง การใช้คำถามของนักเรียน และเขายังได้เสนอแนวทาง-

สำหรับครูเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนไว้ดังนี้

1. ยอมรับคำถามที่แปลกใหม่ของนักเรียน
2. ยอมรับความคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ของนักเรียน
3. แสดงให้นักเรียนเห็นว่าความคิดของเขามีคุณค่า
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและค้นพบโดยไม่ต้องมีการประเมินผล
5. ในการประเมินผลตบยั้งให้นักเรียนทราบเหตุและผลของการประเมินผลนั้น ๆ

Sund and Trowbridge (1974) ได้รวบรวมผลงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

เพื่อนำมาพิจารณาปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์
2. แต่ละคนมีระดับความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกัน รวมทั้งการแสดงออกก็ต่างกันด้วย
3. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่สร้างสรรค์
4. ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักจะได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่คอยสูง
5. โรงเรียนเป็นแหล่งที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้ ดังนั้นโรงเรียนจึงควรมีการจัดสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนให้เหมาะสมเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

6. การใช้การเสริมแรง (Reinforcement) ในทางบวกมากเกินไปในชั้นเรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการตอบสนองแบบสร้างสรรค์ก็ได้

7. การให้เวลาจะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก

8. ชนิดของคำถามที่ครูถามนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการตอบสนองอย่างสร้างสรรค์ของเด็ก

นอกจากนี้เขายังให้ความคิดเห็นว่า สิ่งแวดล้อมมีบทบาทสำคัญมากในการกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ชั้นเรียนจึงเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ได้ฝึกคิดจะช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ และนอกจากนี้บรรยากาศไม่ควรเข้มงวดควรมีสิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์การเรียน การทดลองมีเพียงพอสำหรับนักเรียนและเขายังพบอีกว่าความคิดสร้างสรรค์ที่ได้รับการพัฒนาในวัยเด็กจะส่งผลไปยังวัยผู้ใหญ่ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องทราบถึงความสามารถทางสร้างสรรค์ของเด็กแต่ละคน

Mc Candless and Evans (1978) ได้แสดงความคิดไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ภายในโรงเรียนประการ เขาสนับสนุนความคิดของ Piaget ที่ว่า การพัฒนาความสามารถของการสร้างสรรค์นั้นควรเป็นเป้าหมายแรกของการศึกษาซึ่งควรจะสนับสนุนและสามารถกระตุ้นให้เกิดภายในโรงเรียนได้

Bernard (อ้างถึงในสุวิมล, 2522) ได้แสดงความคิดเห็นพอสรุปไว้ว่า การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นควรใช้การสอนแบบระดมพลังสมอง (Brain Storming) ทั้งนี้เพราะว่าวิธีนี้สมาชิกในกลุ่มจะถูกเร้าให้เสนอแนวความคิดของตนเองหรืออาจจะใช้วิธีสอนเป็นทีมก็จะมีส่วนทำให้เกิดเกิดความคิดสร้างสรรค์และที่สำคัญครูควรตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนด้วย

บุพผา (2526) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์อาจส่งเสริมสนับสนุนให้พัฒนาขึ้นในกระบวนการคิดของเราได้ ถ้าเราสามารถสร้างสิ่งแวดล้อมกระตุ้นให้เกิดภาวะการใช้ความคิดที่ไม่มีขอบเขตจำกัด มีอิสระในการสร้างมโนภาพขึ้นตามความคิดของแต่ละคน และได้รับการสนับสนุนให้ความคิดนั้นมีความหมายที่เป็นจริงขึ้นมาได้หรือเป็นความคิดเปรียบเทียบซึ่งอาจเป็นแนวทางคิดถึงสิ่งที่เป็นจริงได้ William J.J. Gordon และผู้ร่วมงานได้สร้างกิจกรรมเสนอแนะและกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่เรียกว่า Synectics Gordon มีความเชื่อว่ากระบวนการความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้โดยใช้เทคนิคนี้ได้ทุกวิชาไม่ว่าจะเป็นศิลป วิทยาศาสตร์ ภาษา และอื่น ๆ นอกจากนี้เขายังคิดว่าการใช้ความรู้ลึกในคำานเจตคติ อารมณ์ และแนวความคิดแปลก ๆ น่าจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างผลงานด้านสร้างสรรค์มากกว่าการใช้ - เขาว่าปัญญาและความคิดตามหลักตามเกณฑ์ที่เป็นเหตุเป็นผล ดังนั้นกิจกรรมเริ่มต้นของ Synectics จึงมีลักษณะครึ่งเอนครึ่งจริงแต่ก็จะใช้เป็นแนวทางในขั้นต่อไปที่จะนำไปสู่การใช้ความคิดเป็นเหตุเป็นผลซึ่งถ้ากิจกรรมนั้นนำไปสู่ปัญหาหนึ่งขั้นสุดท้ายของกิจกรรมนั้นก็จะเป็นแนวทางนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือแนวทางของการหาคำตอบไปปัญหานั้น

นาคยา (อ้างถึงในอารี, 2527) กล่าวถึงพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ว่า การที่ครูจะสามารถปลูกฝังความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็กได้จะต้อง

1. เป็นผู้มีใจกว้าง คิดกว้าง เพื่อแสวงหาแนวทางขยายศักยภาพแห่งความคิด
2. เปิดการผสมผสานความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อสร้างความคิดใหม่ที่สร้างสรรค์มากขึ้นกว่าเดิม

3. การตั้งข้อจำกัดปรับปรุงความสามารถของตัวเอง รู้จักเลือกความถี่ต่าง ๆ และประสานสัมพันธ์ความคิดเหล่านี้ เพื่อให้ความคิดเหล่านั้นมีประโยชน์ต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองและผู้อื่น

เทคนิคสำหรับฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์ให้พัฒนาขึ้นได้คือ

1. ความกล้าที่จะทำสิ่งใหม่ จากการวิจัยของ Wallach and Kogan พบว่า เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สามารถปลูกฝังให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ถ้าเราเพียงแต่ถามคำถามง่าย ๆ แก่เด็กและให้โอกาสเด็กได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับของผู้อื่น ผลการวิจัยของ Osborn พบว่าบุคคลที่มีความเชื่อว่าตนเองไม่มีความคิดสร้างสรรค์บ่อยครั้งที่เขาสามารถสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวของเขาเองได้เมื่อเขาได้เริ่มต้นฝึกฝน Osborn ได้ให้คำแนะนำว่าให้ลองฝึกเขียนอะไรก็ได้ลงในกระดาษนี้ก็จะไร้อีกก็เขียนลงไปในอีกทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนกว่าจะมีความนึกถึงอะไรใหม่ ๆ เกิดขึ้นจากนั้นจึงโยนเอาความคิดเก่า ๆ ที่เขียนไว้แต่เดิมทิ้งไปเสีย

2. การสร้างความคิดใหม่ เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในระบบการแก้ปัญหาโดยให้แจกแจงแนวทางที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้มากที่สุดได้มา 10 แนวทาง จากนั้นจึงแบ่งแนวทางเหล่านั้นออกเป็นแนวทางย่อย ๆ ลงไปอีก วิธีการนี้เป็นความคิดเริ่มแรกของ Russel F.W. Smith โดยมีแนวคิดว่าหากเรามักจะปฏิเสธไม่ยอมรับในสิ่งแรกที่ผ่านเข้ามาในจิตใจเราจะบังคับให้จิตใจพยายามแสวงหาทางเลือกอื่น ๆ หลักการของ Smith มีลักษณะเป็นการผสมผสานหรือการคิดเลือกทางเลือกต่าง ๆ แล้วสร้างขึ้นเป็นทางเลือกหรือคำตอบที่ดีที่สุด

3. การระดมพลังสมอง (Brain Storming) เป็นเทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของ Osborn เพื่อการรวบรวมทางเลือกต่าง ๆ โดยการให้บุคคลหรือรายบุคคลได้จั่วรายการของความคิดต่าง ๆ ที่ผ่านเข้ามาในสมองโดยไม่ต้องคำนึงถึงการประเมินความคิดเหล่านั้น เน้นที่ปริมาณของความคิดมากกว่าคุณภาพของความคิดเหล่านั้น หลังจากที่ได้รวบรวมความคิดต่าง ๆ ไปมากพอแล้วจึงจะประเมินความคิดเหล่านั้น เลือกเอาความคิดที่ดีที่สุด

4. วิธีการ Synootics เป็นอีกวิธีหนึ่งในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ William J.J. Gordon เป็นผู้คิดค้น โดยการสร้างความคุ้นเคยที่แปลกใหม่ (Strange familiar) และความแปลกใหม่ที่เป็นที่คุ้นเคย (familiar strange) จากนั้นจึงสรุปความคิดใหม่

กระบวนการของการคิดของ Gordon นี้มี 4 ประเภทคือ

4.1. การสร้างจินตนาการขึ้นในจิตใจของเราหรือการพิจารณาความคิดใหม่ เช่น ถ้านั้นเป็นนายกรัฐมนตรีจะทำอะไรต่อภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

4.2. การประยุกต์เอาความรู้ในสาขาวิชาหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ชาวเอสกีโมอาศัยอยู่ตามขั้วโลกเหนือ เราสามารถศึกษาสภาพทางภูมิศาสตร์ของขั้วโลกเหนือ โดยการศึกษาจากชาวเอสกีโมหรือไม่

4.3. การประยุกต์ใช้การเปรียบเทียบหรืออุปมาในการแก้ปัญหา เช่น ถ้าพระสงฆ์หันมาเป็นสมาชิกของสโมสรหรือชมรมต่าง ๆ ในสังคม ใครจะเป็นผู้ทำหน้าที่คานศาสนาแทนพระสงฆ์

4.4. การประยุกต์เอาความคิดใด ๆ ก็ตามที่เกิดจากจินตนาการมาใช้แก้ปัญหา เช่น ถ้ามนุษย์สามารถบินได้เหมือนนกสังคมมนุษย์จะเป็นอย่างไร หรือจะเป็นอย่างไรถ้าโลกถูกปกคลุมด้วยหมอกหนาถึง 10 ฟุต และมีสิ่งเดียวเท่านั้นที่จะทำให้โลกนี้ปลอดภัยคือพืชชนิดหนึ่งที่มีขนาดยักษ์คลุมหมอกควันนี้ไว้ ซึ่งจะต้องนำมาจากดาวอีกดวงหนึ่งเช่นนี้เป็นต้น

อาร์ (2527) มีความคิดว่า ความคิดสร้างสรรค์มีในตัวเด็กทุกคน ผู้ใหญ่เพียงแต่ส่งเสริมคุณลักษณะความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญงอกงามและเป็นที่ยอมรับแล้วว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมให้พัฒนาขึ้นได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ รวมทั้งการระดมพลังสมอง การคิดได้ปริมาณมาก คุณภาพดีในช่วงเวลาจำกัด การฝึกจินตนาการหรือการคิดค้น คิดในสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ซึ่งดูเหมือนจะยากหรือเป็นไปไม่ได้ การฝึกแก้ปัญหา การสร้างบรรยากาศที่ปลอดภัยแต่เป็นอิสระ จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

การจัดกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์สามารถจัดแทรกในวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรหรือสอนโดยยึดหลักสูตรเป็นแกน หรืออาจแยกออกมาฝึกต่างหากโดยจัดชั้นเรียนพิเศษ หรือจัดกิจกรรมพิเศษก็ได้

2.3.2. การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

Bernard (อ้างถึงในสุวิมล, 2522) กล่าวว่าครูจะชักชวนให้นักเรียนเข้าสู่บรรยากาศแบบสืบสวน เพื่อที่จะให้นักเรียนได้สำรวจและค้นพบโดยการฝึกอ่านและทำการทดลองด้วยตนเอง และลักษณะของบทเรียนที่สอนก็ควรจะเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนและเปิดโอกาสให้ครูและนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

Carin and Sund (อ้างถึงในสุวิมล, 2522) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการสอนของครู เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไว้ดังนี้

1. วางแผนการสอนระยะยาว พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ให้แน่ชัดว่าจะสอนให้นักเรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นก็ควีย้สอนสรรหากิจกรรมที่จะส่งเสริมสิ่งดังกล่าว
2. มีการเสริมกำลังใจแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนได้สร้างสรรค์ผลงานขึ้น ไม่แสดงอาการเยาะเย้ยหรือถูกกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปของนักเรียน
3. ยอมรับสนับสนุนและให้กำลังใจแก่นักเรียนที่มีความคิดแตกต่างไปจากเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน
4. ไม่เร่งรัดคำตอบจากนักเรียน เปิดโอกาสให้เขาได้มีเวลาคิดแก้ปัญหา
5. สร้างทัศนคติที่ว่า "พยายามแล้วเกิดการผิดพลาดดีกว่าไม่มีความพยายามเสียเลย"
6. พยายามให้ทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของคำถามของเพื่อนในชั้นเรียน
7. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
8. ให้นักเรียนได้เลือกว่าจะเรียนรู้ในเรื่องใด ทำไมต้องการจะเรียนรู้ในเรื่องนั้น และให้ออกแบบการทดลองที่เหมาะสม
9. พยายามที่จะเข้าใจในคำพูดของนักเรียนโดยไม่คิดว่าครูลงโทษ
10. ไม่เน้นที่การทำงานเป็นทีมจนเกินไป ให้นักเรียนได้ทำงานตามลำพังบ้าง
11. กระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการตั้งสมมติฐาน
12. แสดงงานที่เร้าใจจากการคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อนักเรียนคนอื่นจะได้พยายามบ้าง
13. ให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตัวเองแทนที่ครูจะบอกทุกสิ่งทุกอย่างให้นักเรียนท่องจำ

Washton, Sund and Trowbridge, and Romey (อ้างถึงในณมด, 2522) มีความเห็นตรงกันว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควรรีใช้วิธีสอนแบบสืบสวนโดยใช้การทดลอง (Inquiry through Laboratory work) โดยเน้น-

การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง หรือการทดลองแบบเปิด (Open-ended experiment) ให้นักเรียนโครงงานการแก้ปัญหา ใช้จุดยืนด้วยตนเอง

James Smith (อ้างถึงในอาร์, 2527) สรุปว่าสภาพที่ช่วยให้เกิดความริเริ่มสร้างสรรค์ นั้นต้องประกอบด้วย

1. สภาพที่จะเสริมค่านิยมด้านวิชา ครูต้องมีความรอบรู้ในวิชาที่สอนและวิชาการศึกษา ใฝ่หา ครูต้องหัดคิดหาทางแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ การตัดสินใจ การค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น วิธีหนึ่งที่ทำให้ได้คือการตั้งคำถามประเภท ทำไม อย่างไร บ่อย ๆ ต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและหาคำตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 2. สภาพที่จะส่งเสริมทางกาย ครูสามารถหาความรู้และความช่วยเหลือจากห้องสมุด จากฝ่ายโสตทัศนูปกรณ์ของโรงเรียนและจากการระดมอุปกรณ์การเรียนการสอนของครูเอง ในกรณีนี้ครูจะต้องขยันออกคิดต่อกับคนทั้งนอกและในโรงเรียน
 3. สภาพที่จะส่งเสริมทั้งสังคมและอารมณ์ ก่อนอื่นครูต้องมั่นใจในการกระทำของตนเองว่า ถูกต้องสามารถเข้ากลุ่มกับครูหรือคนที่ชอบทำงานได้ และเป็นคนริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้บริหารโรงเรียนอาจส่งเสริมให้ครูสอนแบบริเริ่มสร้างสรรค์โดยการแสดงให้เห็นว่าผู้บริหารมีความสนใจและเชื่อเรื่องความคิดสร้างสรรค์ และสนับสนุนให้ครูทดลองใช้วิธีสอนแบบใหม่
 4. สภาพที่จะส่งเสริมด้านการศึกษา ครูต้องพัฒนาคุณสมบัติของผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือเป็นคนมองปัญหาเร็วและอยากแก้ไข เป็นคนมีสมาธิ เป็นคนที่ชอบหาประสบการณ์ให้ตนเอง เป็นคนที่ยอมรับและเผชิญข้อขัดแย้งและความยุ่งยากมากกว่าที่จะหลบเลี่ยง และต้องเป็นคนที่กำลังใจกำลังกายพร้อมที่จะเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงทุกวัน
- โรงเรียนจะช่วยให้ครูเป็นแม่พิมพ์ใหม่ได้เร็วขึ้น โดยจัดให้มีการฝึกอบรม สัมมนา หรือการประชุมปฏิบัติการในเรื่องความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การได้รับฟัง ได้เห็นวิธีการที่ถูกต้อง และได้ทดลองปฏิบัติย่อมจะทำให้ครูพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของตนได้เร็วขึ้น ผลดีก็จะตกอยู่กับนักเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญที่สุด ขอเสนอแนะเกี่ยวกับตัวครูในการกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (สุวิมล, 2522)

1. ค้นหาโอกาสที่จะอ่านวารสาร บทความทางวิทยุ การสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อจะทราบถึงการเปลี่ยนแปลง การค้นพบใหม่ ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอน

2. เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับจิตวิทยาการสอนในวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย
 3. หาโอกาสศึกษาต่อหรือเข้าร่วมในการประชุมปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
 ในการจัดห้องเรียนเพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้นควรมีสิ่ง
 ดังต่อไปนี้

1. จัดห้องเรียนให้อ่านและกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมในทางสร้างสรรค์
 2. จัดแฟ้มเอกสาร มีหนังสือตำราให้นักเรียนได้อ่านเพิ่มเติม มีอุปกรณ์ให้เพียงพอ
 สำหรับการทดลองของนักเรียน โดยที่อุปกรณ์นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องให้ความละเอียดหรือใช้สุ
 ราค่างเกินไป

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ห้องปฏิบัติการทุกเวลาที่ต้องการ
 จากข้อค้นพบดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การสอนของครูสามารถส่งเสริมให้เกิดการ
 พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ ดังนั้นครูควรมีการที่ก้าว มีการพัฒนาวิธีสอนและจัดสภาพ
 ห้องเรียนให้เหมาะสมกับการส่งเสริมศักยภาพของบุคคล

2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1. ความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.4.1.1. งานวิจัยภายในประเทศ

พงษ์ชัย (2515) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบ
 ความคิดสร้างสรรค์ที่ดัดแปลงมาจากแบบสอบของ Wallach and Kogan ผลการศึกษาพบว่า
 ความคิดสร้างสรรค์สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาศิลปะ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์
 และวิทยาศาสตร์ แต่ไม่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
 และพบว่า นักเรียนที่เรียนเก่งในวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์ในด้าน
 ความสัมพันธ์ความเหมือนสูง มีความสามารถทำในด้านการจินตนาการที่เป็นภาพและเส้น

สมพงษ์ (2516) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิด-
 สร้างสรรค์ พฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำ ความตั้งใจเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 ของนักเรียนชั้น ม.3 โรงเรียนทอวัง กรุงเทพมหานคร โรงเรียนปากช่อง นครราชสีมา -

จำนวน 417 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบและแบบสอบถาม 5 ชนิด คือแบบสอบถามวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการอ่านความเป็นผู้นำ แบบทดสอบวัดความตั้งใจ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า

1. ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการอ่านความเป็นผู้นำ และความตั้งใจเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการอ่านความเป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความตั้งใจเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดคล่องแคล่ว และความคิดยืดหยุ่น

4. ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการอ่านความเป็นผู้นำ และความตั้งใจเรียนไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความคิดสร้างสรรค์ในทุกแง่

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่ม
ประทุม (2521) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตร 2503 กับหลักสูตรของ สสวท. ในระดับชั้น ม.3 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทัศนีย์ พุกษชลธาร และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของ สสวท. มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร 2503 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของ สสวท. โรงเรียนหญิง โรงเรียนชาย และโรงเรียนสหศึกษา มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

นฤมล (2522) ได้ศึกษาอิทธิพลของการสอนโดยใช้การทดลองแบบกำหนดแนวทางกับการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 75 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 38 คน และกลุ่มทดลอง 37 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทัศนีย์ พุกษชลธาร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้าง-

ขึ้นเอง ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้การทดลองแบบกำหนดแนวทาง กับกลุ่มที่สอนโดยใช้การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังจากได้รับการสอนโดยใช้การทดลองแบบกำหนดแนวทางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังจากได้รับการสอนโดยใช้การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวิมล (2522) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 150 คน เป็นนักเรียนมัธยมศึกษา 100 คน และนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา 150 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2 มีทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

2. ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา กับโรงเรียนมัธยมศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

เบญจมาศ (2524) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ของครูกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น ม.2 โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทัศนีย์ พุกชมชลมาร และแบบสำรวจพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ของครูที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า

1. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ของครูมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

2. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในกลุ่มนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกับกลุ่มนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงจะรายงานพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ของครูได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

บุบล (2525) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน - อัมพวันวิทยาลย์ จังหวัดสมุทรสงคราม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 188 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดแบบการคิด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา - วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบการคิดกับความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .271 และพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา - วิทยาศาสตร์สูงมีความคิดสร้างสรรค์สูง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา - วิทยาศาสตร์ต่ำจะมีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

2.4.1.2. งานวิจัยต่างประเทศ

Torrance (1962) ได้ทำการศึกษาพบว่า คะแนนจากข้อทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนเชาว์ปัญญา และเมื่อศึกษาต่อพบว่า เด็กที่มีเชาว์ปัญญาสูงจะเป็นเด็กที่ครูชอบและยอมรับมากกว่าเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง

Anderson (อ้างถึงในเบญจมาศ, 2524) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกิริยาร่วมในห้องเรียน สัมฤทธิ์ผลของการเรียน และความสามารถในการสร้างสรรค์ของนักเรียนเกรด 6 พบว่า ความสามารถทางการสร้างสรรค์สามารถพิจารณาได้จากผลิตภัณฑ์และกระบวนการของการแก้ปัญหา ความสามารถนี้เสริมได้โดยเพิ่มคุณภาพของกิริยาร่วมทางวาจาในห้องเรียน ซึ่งการส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นั้นจะไม่ทำให้เสียสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการแต่อย่างใด นอกจากนี้สภาพห้องเรียนซึ่งแสดงถึงความยืดหยุ่นในการใช้ประโยชน์จากความคิดของนักเรียน

จะช่วยส่งเสริมทั้งความสามารถทางวิชาการและการสร้างสรรค์

Benlay (อ้างถึงในเบญจมาศ, 2524) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้นักเรียนมหาวิทยาลัย Minnesota จำนวน 75 คน และใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Minnesota Form X ผลปรากฏว่า ความรู้ ความเข้าใจ และความจำไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ แสดงว่าการสอนให้เพียงท่องจำและเข้าใจนั้นไม่ได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก และอาจเป็นการสกัดกั้นความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอีกด้วย เพราะถ้าทุกคนมุ่งแต่จะท่องจำแล้วความคิดความอ่านก็ไม่คล่อง

Getgels and Jackson (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างวัยรุ่นอายุ 13-19 ปี เพื่อที่จะศึกษาว่าความคิดสร้างสรรค์กับเราปัญญาแยกเป็นอิสระต่อกัน กลุ่มตัวอย่างของเขามีไอ คิว เฉลี่ยสูง 150 เครื่องมือที่ใช้เป็นข้อทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford and Cattell พบว่า นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะมีอารมณ์ขันมากกว่า มีระดับความพอใจในการรับการยอมรับน้อยกว่า ชอบทำงานเกินกำหนดโดยไม่ละทิ้งผลงาน ผลการทดลองยังไม่บ่งชี้ว่า ความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญาแยกกันอย่างอิสระ

Stapp (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญาของนักศึกษาที่เรียนศิลป์ และไม่เรียนศิลป์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์และสติปัญญาไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่เรียนศิลป์ได้คะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่า

Wallach and Kogan (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้ศึกษานักเรียนเกรด 5 จำนวน 151 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์วัดเด็กที่มีเชาว์ปัญญาสูง และทำ พบว่า เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงอาจเป็นเด็กที่มีเชาว์ปัญญาสูง หรือต่ำก็ได้ และในทางเดียวกัน เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำอาจมีเชาว์ปัญญาสูงหรือต่ำก็ได้

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า

1. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร สสวท. มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามหลักสูตร 2503
2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์
3. พฤติกรรมการสอนเองครูมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5. การสอนแบบทองจำไมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

6. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนเชาว์ปัญญา นั่นแสดงว่าความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่ความสามารถเดียวกันกับเชาว์ปัญญา

2.4.2. ความคิดสร้างสรรค์ของเพศชายและเพศหญิง

2.4.2.1. งานวิจัยภายในประเทศ

ได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่มีผลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเพศชาย และเพศหญิงไว้ดังนี้

โชติ (2514) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชาที่ต่างกัน โดยใช้ นักศึกษาวิชาครูศิลป์ และช่าง จำนวน 300 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้คัดแปลงมาจาก Wallach and Kogan ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาชาย และหญิงมีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

นงนุช (2514) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ปัญหาความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการชั้นสูง วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จำนวน 169 คน เป็นชาย 64 คน หญิง 105 คน แบบทดสอบคัดแปลงมาจาก Wallach and Kogan ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาชาย และหญิงไม่แตกต่างกัน

ประสิทธิ์ (2514) ศึกษาเปรียบเทียบความวิตกกังวล ความเกรงใจ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนไทยในต่างจังหวัด ในกรุงเทพฯ และนักเรียนนานาชาติ ชั้น มศ. 3 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 416 คน เป็นชาย 199 คน หญิง 217 คน ใช้แบบทดสอบที่คัดแปลงมาจาก Wallach and Kogan ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนไทยในกรุงเทพฯ ที่เป็นเพศชาย มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนในต่างจังหวัด และนักเรียนนานาชาติทั้งสองเพศมีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

ไสว (2514) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความถนัดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้แบบทดสอบที่คัดแปลงมาจาก Wallach and Kogan กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 424 คน เป็นหญิง 173 คน เป็นชาย 251 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

ลัดดา (2518) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มศ.3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย จำนวน 100 คน เป็นชาย 55 คน หญิง 45 คน ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของทตน์ยี่ พฤกษะธรร พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องในการคิด
ความยืดหยุ่นในการคิดของนักเรียนชาย และหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ด้าน
ความคิดริเริ่มนักเรียนชายมีความคิดริเริ่มดีกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประทุม (2521) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ระหว่าง
นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตร 2503 กับหลักสูตร สสวท. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 800 คน เป็น
นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตร 2503 จำนวน 200 คน นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตร สสวท.
โรงเรียนชาย 200 คน โรงเรียนสหศึกษา 200 คน และโรงเรียนหญิง 200 คน ผลการ
วิจัยพบว่า นักเรียนหญิง และชายมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี (2525) ได้ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
อายุ 11-15 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษา
จำนวน 1220 คน ใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดัดแปลงจากของ Torrance ผลการ
วิจัยพบว่า นักเรียนชายมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01

2.4.2.2. งานวิจัยต่างประเทศ

Maccoby (1966) ได้สรุปผลการศึกษาของหลายคนไว้ว่า ระหว่างชายและหญิง
โดยทั่วไปมีความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์น้อยมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการศึกษา
ถ้าเน้นในแง่การแก้ปัญหาหรือการสร้างปัญหาใหม่จากปัญหาเก่าปรากฏว่า ผู้ชายมีความคิดสร้างสรรค์
สูงกว่าผู้หญิง แต่ในแง่ความคิดอเนกนัยผู้หญิงมีความสามารถมากกว่าผู้ชาย

Balen (1976) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเพศชายและเพศหญิง กลุ่มตัวอย่าง
เป็นนักศึกษาจากวิทยาลัย Clayton จำนวน 537 คน ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์
ของ Torrance พบว่า นักเรียนชายมีความคิดยืดหยุ่นสูงกว่านักเรียนหญิง แต่ความคล่องใน-

การคิดและความคิดริเริ่มของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน

Crawford (1978) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับบทบาททางเพศ ของเพศหญิงและเพศชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากมหาวิทยาลัย จำนวน 148 คน เป็นชาย 94 คน หญิง 54 คน ผลปรากฏว่า เพศหญิงมีความสัมพันธ์กับความประณีตละเอียดละออ เพศชายมีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่มที่เป็นของตัวเอง

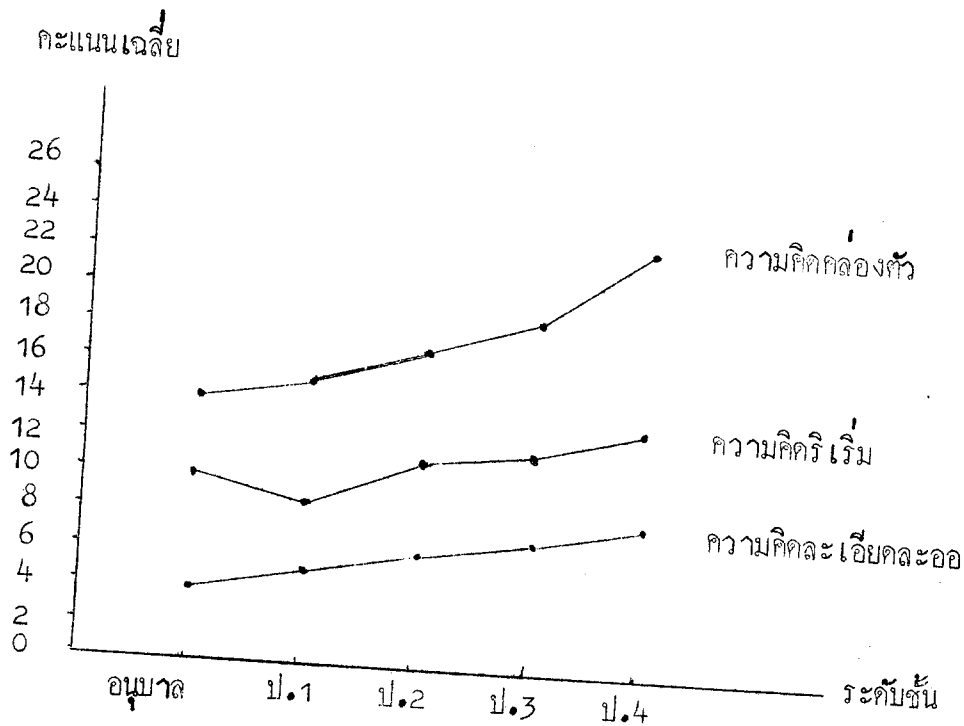
Torrance (อ้างถึงในประทุม, 2521) แห่งมหาวิทยาลัย Minnesota ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทเฉพาะเพศและความคิดสร้างสรรค์พบว่า ความคิดสร้างสรรค์และคะแนนที่แสดงบทบาทความเป็นชาย และหญิง ไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่ายังสรุปแน่นอนไม่ได้ว่า เพศหญิงและเพศชายมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันหรือไม่ ส่วนใหญ่จะเห็นว่าเพศชายและหญิงมีความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน แต่บางการวิจัยก็พบว่าความคิดสร้างสรรค์ของเพศชายและหญิงแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชาย และหญิงในโรงเรียนรัฐบาล เขตการศึกษา 10 ซึ่งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือแตกต่างกันหรือไม่

2.4.3. การศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

2.4.3.1. งานวิจัยภายในประเทศ

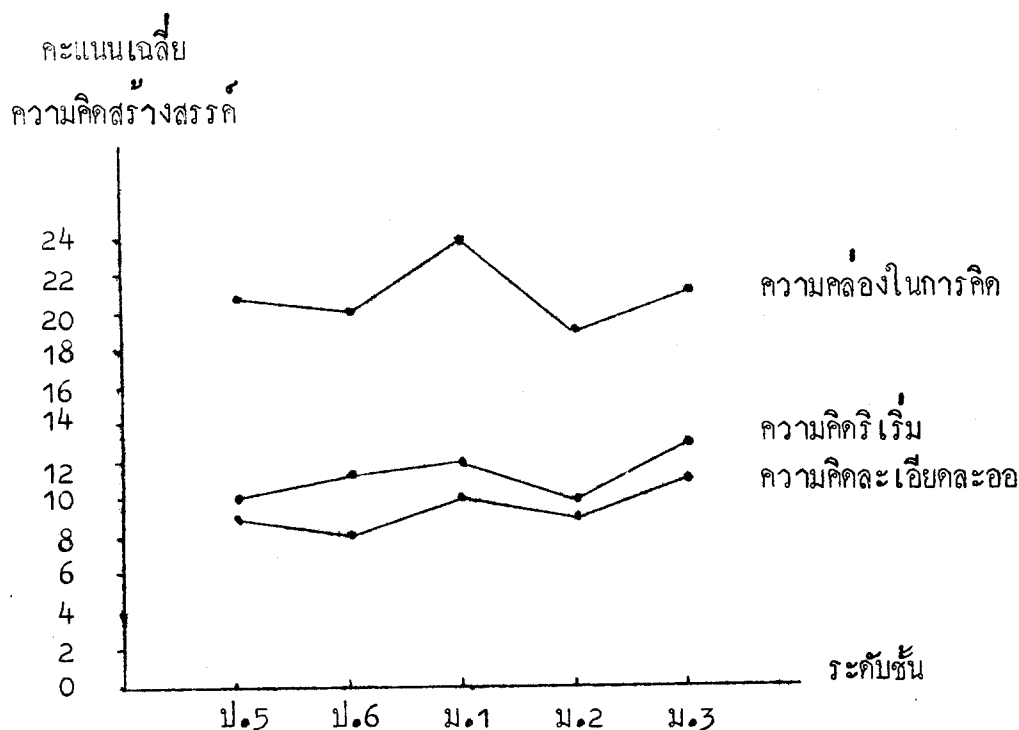
อารี และคณะ (2521) ได้ทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นอนุบาล ประถมปีที่ 1, 2, 3 และ 4 เพื่อสำรวจและเปรียบเทียบคุณลักษณะที่สำคัญ 3 ประการของความคิดคล่องตัว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออ ซึ่งใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ของ Torrance กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่กลุ่มนักเรียนจากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคใต้ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกรุงเทพมหานคร จำนวน 3,123 คน ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดคล่องตัว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออสูงสุด กลุ่มที่มีความคิดคล่องตัวต่ำสุดคือกลุ่มนักเรียนชั้นอนุบาล ส่วนนักเรียนชั้นประถมมีความคิดละเอียดละออต่ำสุด ดังกราฟ



กราฟที่ 1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความกราฟเส้นตรงของความคึกคองในการคิด ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออของนักเรียนชั้นอนุบาล ถึง ป.4

จากกราฟจะเห็นว่า

1. ความคึกคองทั่ว เมื่อเด็กเรียนศึกษาในชั้นสูงขึ้นความคึกคองทั่วจะมีแนวโน้มในการพัฒนาค่อนข้างจะสูงขึ้น
 2. ความคิดริเริ่ม ในชั้นอนุบาลจะมีความคิดริเริ่มสูงจะลดลงเมื่ออยู่ ป.1 และจะเริ่มสูงขึ้นอีกในชั้น ป.2, ป.3 และ ป.4
 3. ความคิดละเอียดละออ จะพัฒนาดีขึ้นเรื่อย ๆ แต่เป็นไปอย่างเชื่องช้า
- อารี และ คณะ (2522) ได้ทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ป.5, ป.6, ม.1, ม.2 และ ม.3 ทุกภาคจำนวน 2,918 คน พบว่า กลุ่มนักเรียน ม.2 มีความคิดคึกคองทั่วสูงสุด กลุ่มนักเรียน ม.3 มีความคิดริเริ่มสูงสุด และกลุ่มนักเรียน ม.1 มีความคิดละเอียดละออสูงสุด ดังกราฟข้างล่างนี้

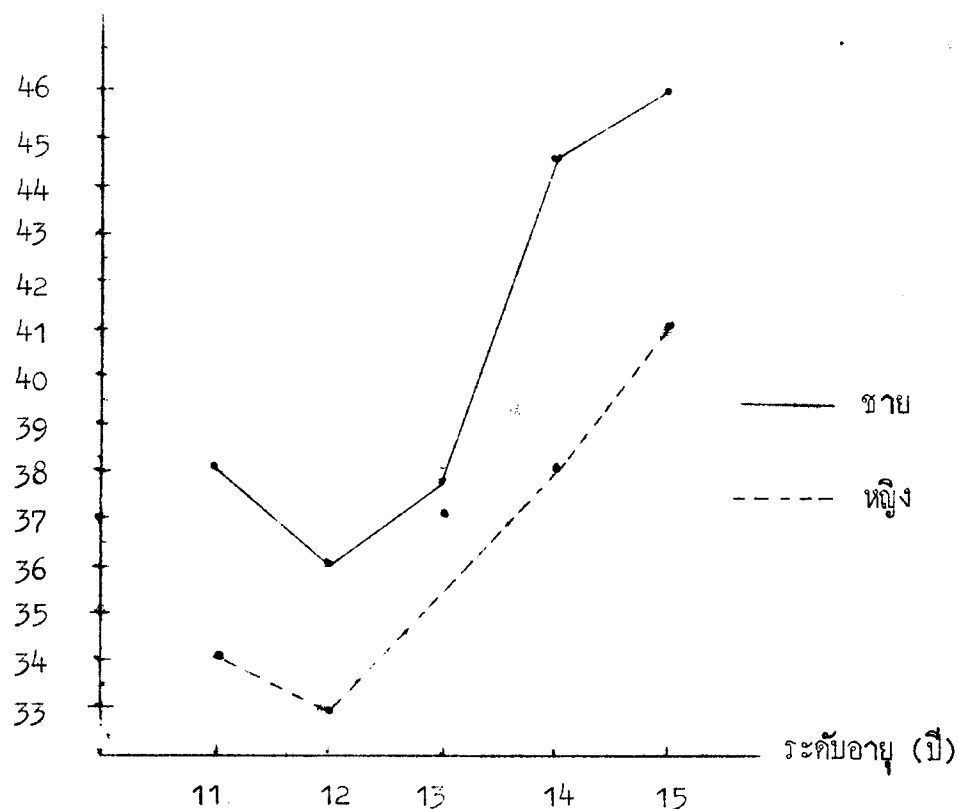


กราฟที่ 2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยกราฟเส้นตรงของความคล่องในการคิด ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออของนักเรียนชั้น ป.5 - ม.3 ซึ่งจะเห็นได้ว่า

1. การพัฒนาความคล่องในการคิดจะมีลักษณะที่ในชั้น ป.5 ถึง ป.6 จะสูงสุดในชั้น ม.1 ลดลงต่ำสุดในชั้น ม.2 และจะสูงขึ้นอีกในชั้น ม.3
2. ความคิดริเริ่มจะเริ่มสูงขึ้นใน ป.5 , ป.6 และจะสูงมากในชั้น ม.1 ตกต่ำสุดในชั้น ม.2 และจะสูงสุดในชั้น ม.3
3. ความคิดละเอียดละออค่อนข้างจะคงที่ในชั้น ป.5 และ ป.6 จะสูงขึ้นในชั้น ม.1 กลับต่ำสุดในชั้น ม.2 และจะเริ่มสูงขึ้นอีกในชั้น ม.3

สุมาลี (2526) ได้ทำการศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนอายุ 11 - 15 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนโรงเรียน- ประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษา จำนวน 1,220 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็น แบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนอายุ 11 - 15 ปี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยแสดงไว้ดังกราฟข้างล่างนี้

คะแนนเฉลี่ย
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



กราฟที่ 3. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย หญิง อายุ 11 - 15 ปี ซึ่งจากกราฟนี้แสดงว่า

1. นักเรียนที่ระดับอายุต่างกันมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจะลดลงในช่วงอายุ 12 ปี และจากนั้นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะเพิ่มขึ้นโดยลำดับ

2. นักเรียนชายมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4.3.2. งานวิจัยทางประเทศ

ผลการวิจัยของ Minnesota study. (อ้างถึงในอารี, 2526) โดยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของชั้นอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษาว่า พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะสูงขึ้นจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และจะเริ่มลดลงในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 แล้วจะเริ่มพัฒนาการต่อไปในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 พอถึงช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับ ม.1 (ประถมศึกษาปีที่ 7 เดิม) จะกลับลดน้อยลงและจะเริ่มเพิ่มขึ้นอีกเรื่อย ๆ จนปลายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบซึ่งเรียกว่า Ask and Guess Test

Yamamoto (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้ทำการศึกษาโดยใช้แบบทดสอบของมหาวิทยาลัย Minnesota พบว่าความคิดสร้างสรรค์จะลดลงระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากนั้นก็จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นและจะค่อยลดกำลังเล็กน้อยในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6

The Union College Character Research (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอายุระหว่าง 12 - 18 ปี สรุปผลได้ดังนี้

เด็กอายุ 12 - 14 ปี มีแนวโน้มชอบเกี่ยวกับกิจกรรมปัจจุบัน ไม่ชอบวางแผนเกี่ยวกับอนาคต ชอบการผจญภัยมากกว่าเหตุผล ระเบียบจัดเป็นช่วงแห่งการผจญภัย เด็กเริ่มแยกเพศ เด็กฉลาดจะสร้างผลงานสร้างสรรค์ทั้งด้านจินตนาการ ศิลปะ ดนตรี เครื่องจักรยานกลไก เด็กเริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และประกอบกับระยะนี้เด็กจะอยู่ในช่วงที่กำลังเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและจิตใจ การเรียนรู้ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ เหล่านี้จึงทำให้เด็กเกิดความไม่แน่ใจ ไม่นั่นคง และหวาดกลัวการไม่ยอมรับของกลุ่มเพื่อน

เด็กอายุ 12 - 14 ปี เด็กต้องการเรียนรู้และโอกาสเลือกและทดลองทำอาชีพที่สนใจ เพื่อเป็นการเตรียมตัวล่วงหน้าว่าในอนาคตจะเปลี่ยนอาชีพใหม่ ระยะนี้เด็กควรได้รับประสบการณ์ในการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ และดำเนินการในเรื่องที่ได้ตัดสินใจไว้แล้วให้ตลอด เด็กควรได้รับการฝึกให้วางแผนงานที่น่าตื่นเต้นและยากมากขึ้น นอกจากนี้เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคำนึงถึงความต้องการของคนอื่น และให้อภัยยอมรับและยกย่องเพื่อน ๆ และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังเป็นระยะที่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้เด็กรู้จักคิดและให้เด็กรู้จักนำความสามารถของเขาไปใช้เพื่อทำให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต เป็นช่วงระยะเวลาที่ต้องให้เด็กได้ทราบความสามารถของตนตามความเป็นจริง และเป็นช่วงเวลาที่ต้องเรียนรู้เกี่ยว-

กับทักษะในการแก้ปัญหา

เด็กอายุ 14 - 16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต ทั้งเด็กหญิงและเด็กชายยังคงชอบการผจญภัย ความสนใจ ทักษะของเด็กพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว แม้ไม่คงที่นัก เด็กจะยังไม่เรียนรู้ว่าตนจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไร แต่จะเรียนรู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด เด็กมักกังวลในเรื่องการยอมรับของกลุ่มเพื่อนและมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจ ทดลองความสามารถ และเด็กสามารถฝึกการสร้างสรรคทางอารมณ์ได้

เด็กอายุ 16 - 18 ปี เยาวชนในช่วงนี้ต้องการที่จะใช้จินตนาการของตนอย่างเต็มที่ เด็กมักจะจินตนาการของตนไว้มาก มีความทะเยอทะยาน ความสนใจของเด็กมั่นคงพอที่จะกำหนดเกี่ยวกับทัศนคติที่สำคัญของเขา และทำให้ช่วงอายุนี้เป็นช่วงอายุที่เหมาะสมสำหรับได้รับคำแนะนำและทดสอบต่อการเลือกอาชีพ เขามีความสามารถที่จะคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขานามธรรมและถ่ายทอดความคิดไปสู่ประสบการณ์เฉพาะได้ เด็กสามารถเรียนรู้การใช้อารมณ์อย่างสร้างสรรค์สามารถแก้ปัญหาและสามารถทำงานร่วมกับกลุ่มอย่างแข็งขัน

ช่วงนี้ผู้ใหญ่ควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดให้แก่เยาวชนด้วยการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะ และความสนใจเกี่ยวกับสุนทรียภาพควรได้รับการส่งเสริม ตลอดจนส่งเสริมเยาวชนและเพื่อน ๆ ร่วมมือกันทำงานมากกว่าการให้มีการแข่งขัน การทดสอบทางด้านความสนใจ ความสามารถและทัศนคติเกี่ยวกับชีวิตได้ประโยชน์มาก วัยนี้สามารถแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้การประยุกต์ในสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ เด็กต้องการความช่วยเหลือให้ค้นพบแนวทางที่ยืนหยัดอยู่บนความเชื่อและต้องการฝึกหัดความคิดทางสังคมของตน ผู้ใหญ่ควรช่วยเหลือให้เด็กได้แสดงออกอย่างสร้างสรรค์ หากเด็กเกิดความขัดแย้งขึ้นพลังทางอารมณ์ควรจะใช้ไปในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับชั้น อายุ ที่ต่างกันจะมีความคิดสร้างสรรค์ที่ต่างกันไปด้วย นั้นแสดงว่า ประสบการณ์มีผลต่อพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์สามารถปลูกฝังและพัฒนาขึ้นได้แม้จะต้องใช้เวลาบ้าง