

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ในประเทศไทย ผู้วิจัยขอเสนอ
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อและรายละเอียดดังนี้

2.1 ความคิดสร้างสรรค์

- 2.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.3 ลักษณะของความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.4 พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.5 สติปัญญาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.6 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.7 แนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.8 กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.9 การวัดความคิดสร้างสรรค์
- 2.1.10 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 2.1.11 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- 2.1.12 ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ
- 2.1.13 ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา

2.2 การสังเคราะห์งานวิจัย

- 2.2.1 ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย
- 2.2.2 ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย
- 2.2.3 การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis)
- 2.2.4 ปัญหาและข้อจำกัดเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis)

2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย

2.1 ความคิดสร้างสรรค์

2.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ได้มีทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้แตกต่างกันออกไปดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีของ Freud (อ้างถึงใน สุภาวดี, 2533) Freud มีทัศนะเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เริ่มต้นจากความขัดแย้งซึ่งถูกขับดันออกมาโดยพลังจิตใต้สำนึก ขณะที่ความขัดแย้งเกิดขึ้นนั้น คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความคิดอิสระจำนวนมากมาย แต่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่มีสิ่งนี้

2. ทฤษฎีของ Tayler (อ้างถึงใน บุญลือ, 2521) Tayler ได้ให้ข้อคิดของทฤษฎีอย่างน่าสนใจว่า ผลงานของความคิดสร้างสรรค์ของคนนั้นไม่จำเป็นจะต้องเป็นขั้นสูงสุดเสมอไป คือไม่จำเป็นต้องคิดค้นคว้าประดิษฐ์ของใหม่ ๆ ที่ยังไม่มีผู้ใดคิดมาก่อนเลย หรือสร้างทฤษฎีที่ใช้ความคิดด้านนามธรรมอย่างสูงยิ่ง แต่ความคิดสร้างสรรค์ของคนนั้น อาจจะเป็นขั้นใดขั้นหนึ่งใน 6 ขั้นต่อไปนี้ คือ

ขั้นที่ 1 เป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นที่สุด เป็นสิ่งสามัญธรรมดา คือ เป็นพฤติกรรมหรือการแสดงออกของตนอย่างอิสระ ซึ่งพฤติกรรมนั้นไม่จำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและทักษะแต่อย่างใด คือเป็นแต่เพียงให้กล้าแสดงออกอย่างอิสระเท่านั้น

ขั้นที่ 2 เป็นงานที่ผลิตออกมาโดยที่ผลงานนั้นจำเป็นต้องอาศัยทักษะบางประการ แต่ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่

ขั้นที่ 3 ขึ้นสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของบุคคล ไม่ได้ลอกเลียนแบบมาจากใคร แม้ว่ามันจะมีคนอื่นคิดไว้แล้วก็ตาม

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์ ขึ้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ โดยไม่ซ้ำแบบใคร เป็นขั้นที่ผู้กระทำได้แสดงให้เห็นความสามารถที่แตกต่างไปจากผู้อื่น

ขั้นที่ 5 เป็นขั้นการพัฒนาปรับปรุงผลงานในขั้นที่สี่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นที่ 6 เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอด สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุดได้ เช่น ชาร์ล ดาร์วิน คิดตั้งทฤษฎีวิวัฒนาการขึ้น เป็นต้น

3. ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์ในรูปของการโยงสัมพันธ์ (Associative Theory) (บุญลือ, 2521) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยการสร้างแนวคิดใหม่ โดยการรวมสิ่งที่มีสัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน ซึ่งการรวมกันนี้จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขเฉพาะอย่าง หรือรวมกันแล้วต้องเกิดประโยชน์ทางใดทางหนึ่ง หรือเมื่อระลึกสิ่งใดได้ก็เป็นแนวทางให้ระลึกถึงสิ่งอื่น ๆ ต่อ ๆ กันไป สัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อเห็นโต๊ะ ทำให้นึกถึงเก้าอี้ไปใช้วางของ เป็นต้น ซึ่งคำ

ระลึกออกมา ต่างก็เป็น Concept ที่มีความสัมพันธ์กันและเก็บสะสมอยู่ในสมองคน เมื่อมีสิ่งเร้ามากกระตุ้นก็จะตอบสนอง

4. ทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (The Structure of Intellect Theory) ทฤษฎีนี้สร้างโดย Guilford นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เขาได้อธิบายโครงสร้างทางสมองในรูปแบบจำลองสามมิติ (Three Dimensional Model) ดังนี้ (Guilford and Hoepfner อ้างถึงใน สุภาวดี, 2533)

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operations) แบ่งออกเป็นห้าด้าน คือ การรู้จักและเข้าใจ (Cognition) การจำ (Memory) การคิดออกแนย (Divergent Production) การคิดเอกนัย (Convergent Production) และการประเมินค่า (Evaluation)

มิติที่ 2 เนื้อหา (Contents) แบ่งออกเป็นสี่แบบ คือ ภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม (Behavioral)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) แบ่งออกเป็นหกแบบคือ หน่วย (Units) จำพวก (Classes) ความสัมพันธ์ (Relations) ระบบ (System) การแปลงรูป (Transformation) และการประยุกต์ (Implications)

Guilford ได้จัดความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในมิติของการคิด ซึ่งเป็นมิติหนึ่งของโครงสร้างทางสมอง

5. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ ของ Torrance เขากล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์จะแสดงออกตลอดกระบวนการของความรู้สึกรู้สึกหรือการเห็นปัญหา การรวบรวมความคิดเพื่อตั้งเป็นข้อสมมติฐาน การทดสอบ และคิดแปลงสมมติฐาน ตลอดจนวิธีการเผยแพร่ถึงผลสรุปที่ได้รับ ซึ่งทฤษฎีของ Torrance อาจขยายความได้ว่าผู้ที่มีความคิดริเริ่มเพื่อแสวงหาวิธีใหม่ในการเผชิญหรือแก้ปัญหา (อ้างถึงใน รัชนี้, 2520)

2.1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า "ความคิดสร้างสรรค์" ไว้ดังนี้

Torrance (อ้างถึงใน สุภาวดี, 2533) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์หรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์ แล้วรวบรวมความคิดเป็นสมมติฐาน และทำการทดสอบสมมติฐาน แล้วรายงานผลที่ได้รับจากการค้นพบและ บารอน และ เมย์ (อ้างถึงใน อารี, 2526) ได้ให้คำจำกัดความของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะนำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ เกิดผลใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยี รวมทั้งความ

สามารถในการประดิษฐ์คิดค้นแปลกใหม่ และ Guilford (1967) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมทั้งการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ ซึ่ง Guilford เรียกความคิดในลักษณะนี้ว่าความคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) อันประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดละเอียดละออ (Elaboration)

อาร์ (2526) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดได้หลายแนวทาง ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ด้วยการตัดแปลง ประยุกต์จากความคิดเดิม ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องใช้การคิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่ เป็นเหตุเป็นผลอย่างเดียวก่อนหน้านั้น หากแต่ความคิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างจินตนาการให้เป็นไปได้ หรือที่เรียกว่า จินตนาการประยุกต์ จึงจะทำให้เกิดผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้น และ นงเยาว์ (2531) ได้สนับสนุนแนวคิดของ อาร์ โดยกล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ที่จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งใหม่ ตลอดจนการคิดและการแก้ปัญหาได้สำเร็จนั้น ความคิดสร้างสรรค์จะต้องควบคู่กันไปกับความมานะบากบั่นที่จะสร้างความคิดค้นให้เป็นความจริงได้

จากความหมายของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านที่ได้ให้เอาไว้ พอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดที่คิดได้หลายแง่มุม หลายทิศทาง อันประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และ ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) ซึ่งลักษณะการคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่ การคิดแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้จะต้องอาศัยความอดทนพยายามในการสร้างความคิดค้นให้เป็นความจริงได้

2.1.3 ลักษณะของความคิดสร้างสรรค์

เมื่อกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ คนทั่วไปมักจะคิดถึงเฉพาะความคิดริเริ่ม ซึ่งแท้จริงแล้ว ความคิดสร้างสรรค์ประกอบไปด้วยความคิดอื่น ๆ อีก Guilford (อ้างถึงใน อาร์, 2526) ได้ อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่าลักษณะการคิดอเนกนัย หรือการคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking) ซึ่งประกอบด้วย

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคล่องในการคิด (Fluency)

3. ความคิดยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility)

4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration)

ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก ต้องอาศัยลักษณะ ความกล้าคิด กล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งต้องอาศัยความคิด จินตนาการ หรือที่เรียกว่า ความคิดจินตนาการประยุกต์ คือ ไม่ใช่คิดเพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องคิดสร้างสรรค์ และหาทางทำให้เกิดผลงานด้วย

ความคิดริเริ่มนั้นสามารถอธิบายได้ตามลักษณะดังนี้คือ

1. ลักษณะทางกระบวนการ คือ เป็นกระบวนการคิด และสามารถแตกความคิดจากของเดิมไปสู่ความคิดแปลกใหม่ ที่ไม่ซ้ำซ้อนกับของเดิม

2. ลักษณะของบุคคล คือ บุคคลที่มีความคิดริเริ่ม จะเป็นบุคคลที่มีเอกลักษณ์ของตนเอง เชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าลอง กล้าแสดงออก ไม่ขาดกลัวต่อความไม่แน่นอน หรือคลุมเครือ แต่เต็มใจและยินดีที่จะเผชิญและเสี่ยงกับสภาพการณ์ดังกล่าว บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นบุคคลที่มีสุขภาพจิตดีด้วย

3. ลักษณะทางผลิตผล ผลงานที่เกิดจากความคิดริเริ่ม จึงเป็นงานที่แปลกใหม่ ไม่เคยปรากฏมาก่อน มีคุณค่าทั้งต่อตนเอง และเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวม คุณค่าของงานจึงมีตั้งแต่ระดับต้น เช่น ผลงานที่เกิดจากความต้องการแสดงความคิดอย่างอิสระ ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจของตนเอง ทำเพื่อสนองความต้องการของตนเองโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงาน และค่อย ๆ พัฒนาขึ้นโดยเพิ่มทักษะบางอย่าง ต่อมาจึงเป็นชิ้นงานประดิษฐ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่คิดค้นใหม่ ไม่ซ้ำกับใคร นอกจากนั้นก็พัฒนางานประดิษฐ์ให้ดีขึ้นจนเป็นขั้นสูงสุด

ความคล่องในการคิด (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

1. ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2. ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่คิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลากำหนด

3. ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ลีหรือประโยค คือ ความสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

4. ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เป็นความสามารถอันดับแรกในการที่จะพยายามเลือกพื้นที่ได้ ความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุด จึงจำเป็นต้องคิดออกมาให้ได้มากหลายอย่างและแตกต่างกัน แล้วจึงนำเอาความคิดที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาแต่ละอย่าง เปรียบเทียบกันว่าความคิดอันใดจะเป็นความคิดที่ดีที่สุด

ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทางแบ่งออกเป็น

1. ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายอย่าง อย่างอิสระ

2. ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลาย และสามารถดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) คือ ความคิดในรายละเอียด เพื่อตกแต่ง หรือขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความคิดละเอียดละออเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นยิ่งในการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ให้สำเร็จ

2.1.4 พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก จะมีแบบแผนที่แตกต่างกันไปจากพัฒนาการด้านอื่น ๆ ซึ่งสามารถพัฒนาได้มากกว่าวัยผู้ใหญ่ และจากแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์ส่งเสริมให้พัฒนาได้ จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เพื่อเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้เจริญต่อเนื่องถึงวัยผู้ใหญ่ต่อไป Torrance (อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534) ได้สรุปลักษณะพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์จากการศึกษาของ Ligon ไว้ดังนี้

เด็กวัยทารก-วัยก่อนเรียน (อายุ 0-6 ปี)

ในช่วงอายุ 0-2 ปี เด็กเริ่มพัฒนาการจินตนาการ ในช่วงขวบแรกเด็กต้องการรู้เรื่องต่าง ๆ พยายามเลียนแบบเสียงและจังหวะ เมื่ออายุ 2 ขวบ เด็กต้องการให้มีอะไรพิเศษเกิดขึ้น เด็กกระตือรือร้นที่จะได้สัมผัส ชิม และดูทุกสิ่งทุกอย่าง เด็กมีความอยากรู้อยากเห็น แต่วิธีการแสดงออกนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของเด็กแต่ละคน

อายุ 2-4 ปี เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับโลกโดยประสบการณ์ตรง และทำสิ่งนั้น ๆ ซ้ำ โดยการเล่นที่ใช้จินตนาการ เด็กตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ตามธรรมชาติ ช่วงความสนใจของเด็กเริ่มพัฒนาขึ้น

เริ่มมีความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง เด็กวัยนี้มักทำในสิ่งที่เกินความสามารถของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกโกรธและคับข้องใจ

อายุ 4-6 ปี เด็กเริ่มสนุกสนานกับการวางแผน การเล่น การทำงาน เด็กสามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผลนัก เด็กทดลองเล่นบทบาทต่าง ๆ โดยใช้จินตนาการของเด็กเอง

ลักษณะความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยนี้ค่อนข้างจะเป็นธรรมชาติที่ปรากฏชัด

เด็กวัยเรียน (อายุระหว่าง 6-12 ปี)

อายุ 6-8 ปี จินตนาการสร้างสรรค์ของเด็กเปลี่ยนไปสู่ความเป็นจริงมากขึ้น เขาพยายามที่จะบรรยายออกมาแม้ในขณะที่เขาเล่น เด็กวัยนี้รักการเรียนรู้มาก ดังนั้นการจัดประสบการณ์ที่ทำท่าย และสนุกสนานให้เด็กวัยนี้ ย่อมช่วยพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นให้แก่เด็ก

อายุ 8-10 ปี เด็กใช้ทักษะหลายด้านในการสร้างสรรค์ และสามารถค้นพบวิธีที่จะใช้ความสามารถเฉพาะตัวของเขาส่งสร้างสรรค์ เด็กมักจะเทียบตัวเองกับคนที่อายุน้อย ซึ่งสามารถเอาชนะอุปสรรค ความสามารถในการถาม และความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเพิ่มขึ้น

อายุ 10-12 ปี เด็กชอบการสำรวจค้นคว้า เด็กผู้หญิงชอบอ่านหนังสือและเล่นสมมติ เด็กผู้ชายชอบเรียนจากประสบการณ์ตรง ช่วงเวลาของความสนใจจะนานขึ้น ความสามารถทางศิลปะและดนตรีจะพัฒนาได้เร็ว เด็กจะชอบทดลองทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อประสบการณ์ แต่มักจะขาดความมั่นใจในผลงานของตนเอง

เด็กวัยนี้จะมีความคิดสร้างสรรค์ลดลงบางช่วงซึ่งอาจเป็นผลจากการเข้าสู่ระบบโรงเรียน เด็กต้องทำตามกฎเกณฑ์ที่สังคมกำหนด ขาดโอกาสแสดงความคิดเห็น

เด็กวัยมัธยมศึกษา (อายุระหว่าง 12-18 ปี)

ส่วนพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัย 12-18 ปี ซึ่งอยู่ในระดับมัธยมศึกษา The Union College Character Research ได้ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของเด็กระหว่างอายุ 12-18 ปี สรุปผลได้ดังนี้ (อารี, 2526)

อายุ 12-14 ปี Ligon พบว่า เด็กที่มีอายุ 12-14 ปี มีแนวโน้มชอบเกี่ยวกับกิจกรรมปัจจุบัน ไม่ชอบวางแผนเกี่ยวกับอนาคต ชอบการผจญภัยมากกว่าเหตุผล ระเบียบจัดเป็นช่วงแห่งการผจญภัย เด็กเริ่มแยกเพศ เด็กฉลาดจะสร้างผลงานสร้างสรรค์ทั้งด้านจินตนาการ ศิลปะ ดนตรี เครื่องจักรยนต์กลไก เด็กเริ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ และประกอบกับระยะนี้เด็กจะอยู่ในช่วงที่กำลังเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ การเรียนรู้ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ

เหล่านี้จึงทำให้เด็กเกิดความไม่แน่ใจ ไม่มั่นคง และหวาดกลัวการไม่ยอมรับของกลุ่มเพื่อน เด็กต้องการเรียนรู้และโอกาสเลือกทดลองทำอาชีพที่สนใจ เพื่อเป็นการเตรียมตัวล่วงหน้า แม้ว่าในอนาคตเขาจะเปลี่ยนอาชีพใหม่ ระยะนี้เด็กควรได้รับประสบการณ์ในการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ และดำเนินการในเรื่องที่ได้ตัดสินใจแล้วให้ตลอด เด็กควรได้รับการฝึกให้วางแผนงานที่น่าตื่นเต้นและยากมากขึ้น นอกจากนี้เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคำนึงถึงความต้องการของคนอื่น ๆ และให้รู้จักยอมรับและยกย่องเพื่อน ๆ และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์

อายุ 14-16 ปี ช่วงอายุนี้การจินตนาการส่วนมากจะเกี่ยวกับอาชีพที่เด็กมุ่งหวังในอนาคต ทั้งเด็กหญิงและเด็กชายยังคงชอบการผจญภัย ความสนใจ ทักษะของเด็พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว แม้ไม่คงที่นัก เด็กจะยังไม่เรียนรู้ว่าตนเองจะนำหลักการต่าง ๆ ไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ได้อย่างไร แต่จะเรียนรู้ว่าสิ่งใดถูกสิ่งใดผิด เด็กมักกังวลในเรื่องการยอมรับของกลุ่มเพื่อน และมักจะกลัวเกี่ยวกับการสำรวจทดลองความสามารถ

อายุ 16-18 ปี Ligon กล่าวว่า เยาวชนในช่วงอายุนี้ต้องการที่จะใช้จินตนาการของตนอย่างเต็มที่ เด็กมักจะจินตนาการของตนไว้มาก มีความทะเยอทะยาน ความสนใจของเด็กมั่นคงพอที่จะกำหนดเกี่ยวกับทัศนคติที่สำคัญของเขา เขามีความสามารถที่จะคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นามธรรม และถ่ายทอดความคิดไปสู่ประสบการณ์เฉพาะได้ เด็กสามารถเรียนรู้การใช้อารมณ์อย่างสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหา และสามารถทำงานร่วมกับกลุ่มอย่างจริงจัง เด็กวัยนี้สามารถแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้การประยุกต์ในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วมาแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

วัยหลังมัธยมศึกษา

จากการวิจัยส่วนใหญ่พบว่า ระดับความคิดสร้างสรรค์ของวัยนี้จะลดลงเพราะสาเหตุหลายประการ เช่น พัฒนาการของร่างกายไม่ต่อเนื่อง การทำงานของต่อมต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไป ร่างกายไม่แข็งแรง มีการเจ็บป่วย ตลอดจนความแตกต่างของสังคมและกังวลใจในงานชีพเป็นต้น (สุภาวดี, 2533)

นอกจากนี้ พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์ในส่วนของความคิดละเอียดละออนั้น ยังขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้ คือ (อารี, 2526)

1. อายุ เด็กที่มีอายุมากจะมีความสามารถทางด้านนี้มากกว่าเด็กอายุน้อย
2. เพศ เด็กหญิงจะมีความสามารถมากกว่าเด็กชายในด้านความคิดละเอียดละออ
3. ความสังเกต เด็กที่มีความสามารถด้านการสังเกตสูง จะมีความสามารถด้านความคิด

ละเอียดละออสูงด้วย

2.1.5 สติปัญญากับความคิดสร้างสรรค์

มีงานวิจัยมากมาย ที่ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญากับความคิดสร้างสรรค์ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า บุคคลที่มีสติปัญญาสูงหรือผลสัมฤทธิ์สูง จะต้องมีความคิดสร้างสรรค์สูงหรือไม่ ซึ่งผลการวิจัยต่าง ๆ มีปรากฏดังนี้

สุเทพ (2517) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ การยอมรับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งมีจำนวน 203 คน ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .3128 และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีจำนวน 200 คน ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .2240

ดำรง (2519) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะความเป็นผู้นำและความเชื่อที่ขาดหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนรัฐบาล ในจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 275 คน ผลการวิจัยในส่วนของผลสัมฤทธิ์พบว่าความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางสถิติในทางบวก

สมบูรณ์ (2525) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 412 คน ผลปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .1436

จันทร์เพ็ญ (2526) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .4851

ยังมีงานวิจัยอีกจำนวนมากที่ศึกษาในเรื่องดังกล่าว ซึ่งผลของการวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นเช่นไร สามารถศึกษาได้ในผลของการวิจัยบทที่ 4

2.1.6 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

เด็กทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงนั้น จะต้องได้รับการ

ส่งเสริมคุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ให้ได้พัฒนาอย่างเต็มที่ตั้งแต่ในวัยเด็ก กรมวิชาการ (2534) ได้เสนอหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ยอมรับคุณค่าและความสามารถของบุคคลอย่างไม่มีเงื่อนไข
2. แสดงและเน้นให้เห็นว่าความคิดของเขา มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์
3. ให้ความเข้าใจและเห็นใจตัวของเขา และความรู้สึกของเขา
4. อย่าพยายามกำหนดแบบเพื่อให้ทุกคนมีความคิดและบุคลิกภาพเดียวกัน
5. อย่าสนับสนุนหรือให้รางวัลเฉพาะผลงานที่มีผู้ทดลองทำเป็นที่ยอมรับกันแล้ว ควรให้ผลงานแปลกใหม่มีโอกาสได้รับรางวัลและคำชมบ้าง

6. ส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง โดยยกย่องเมื่อได้ใช้จินตนาการที่แปลก และมีคุณค่า

7. กระตุ้นและส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ
 8. ส่งเสริมให้ถามและให้ความสนใจต่อคำถาม รวมทั้งชี้แนะแหล่งคำตอบ
 9. ตั้งใจและเอาใจใส่ความคิดแปลก ๆ ของเขาด้วยใจเป็นกลาง
 10. พึงระลึกเสมอว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องใช้เวลา และค่อยเป็นค่อยไป
- บรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับ และการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ซึ่งจะช่วยให้เขาได้พบความคิดใหม่ ๆ และสามารถพัฒนาศักยภาพทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้าตามขีดความสามารถของเขา

จากการศึกษาของ Gale (อ้างถึงใน วรณิกา, 2528) พบว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่ส่งเสริมและพัฒนาขึ้นได้ ความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้ถ่ายทอดทางยีน (Gene) ของบิดามารดา หากแต่เป็นพฤติกรรมที่ได้รับภายหลัง ฉะนั้นความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลจะมากหรือน้อยเพียงไร ย่อมขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ ไม่ใช่พรสวรรค์พิเศษที่คนเพียงส่วนน้อยเป็นเจ้าของ หากแต่เป็นสมรรถภาพซึ่งมนุษย์เป็นเจ้าของได้ Gale ให้ความเห็นว่าโรงเรียนและพ่อแม่เป็นตัวจักรสำคัญในการส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ เขาอธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้โดยการบังคับจิตใจ หรืออยู่ภายใต้อิทธิพลของการสอนที่เคร่งครัดระเบียบ แต่เป็นผลผลิตในเชิงจิตวิทยาและสังคมที่มีอิสระ บ้านและโรงเรียนมีส่วนทำให้เด็กเป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีอิสระเสรีในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ตรงกันข้ามถ้าโรงเรียนและพ่อแม่ควบคุมเด็กให้อยู่ในกรอบประเพณีเพื่อง่ายต่อการปกครอง ซึ่งการกระทำเช่นนี้ เป็นการสกัดกั้นความคิดใหม่ ๆ แปลก ๆ คือความคิดสร้างสรรค์โดยสิ้นเชิง

2.1.7 แนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Williams อ้างถึงใน อารี, 2526)

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นมีด้วยกันหลายรูปแบบ แต่ Williams (อ้างถึงในอารี, 2526) ได้สรุปถึงรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านเนื้อหา (Content) หมายถึงในการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้น ยังคงยึดหลักสูตรเป็นแกน และจัดการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

มิติที่ 2 ด้านพฤติกรรมการสอนของครู (Teacher Behavior) หมายถึง ในการสอนของครูเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น Williams เน้นเทคนิควิธีสอน และการเสนอกิจกรรมอันเป็นหัวใจสำคัญในการเสริมสร้างพฤติกรรมสร้างสรรค์ เขากล่าวว่าครูสามารถสอนเนื้อหาวิชาที่กำหนดในหลักสูตร และใช้เทคนิควิธีสอน การจัดกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้

มิติที่ 3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (Pupil Behaviors) หมายถึง ในการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนนั้น Williams ให้ความสำคัญทั้งทางด้านสติปัญญาและด้านจิตใจ หรือความรู้สึกของเด็กซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยเขาแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ หรือสติปัญญา (Cognitive Behavior) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านกลไกและการทำงานของสมองแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ความคล่องในการคิด
- 1.2 ความคิดยืดหยุ่น
- 1.3 ความคิดริเริ่ม
- 1.4 ความคิดละเอียดละออ

ลักษณะที่ 2 ด้านความรู้สึกหรือด้านจิตใจ (Affective Behavior) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านความรู้สึก เจตคติ ค่านิยม เป็นต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 2.1 ความอยากรู้อยากเห็น
- 2.2 ความพร้อมใจที่จะเสี่ยง
- 2.3 ความพอใจที่จะทำสิ่งที่ซับซ้อน
- 2.4 ความคิดจินตนาการ

นอกจากนี้ได้มีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาที่กล่าวถึงเทคนิคในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นมาตรฐาน เพื่อใช้ในการฝึกฝนบุคคลทั่วไปให้เป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น เทคนิคเหล่านี้ได้แก่ (Davis อ้างใน กรมวิชาการ, 2534)

1. การระดมพลังสมอง (Brainstorming) หลักสำคัญของการระดมพลังสมอง คือการให้โอกาสคิดอย่างอิสระที่สุด โดยเลื่อนการประเมินความคิดออกไป ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ระหว่างที่มีการคิด การวิจารณ์หรือการประเมินผลใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นในระหว่างการคิดจะเป็นสิ่งขัดขวางความคิดสร้างสรรค์ จุดประสงค์ของการระดมพลังสมองก็เพื่อจะนำไปสู่การที่สามารถแก้ปัญหาได้ Alex Caborn เป็นผู้คิดเทคนิคนี้ขึ้น โดยแบ่งขั้นตอนการระดมพลังสมองออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ตัดการวิจารณ์ออกไป ช่วยทำให้เกิดการรับรู้โดยมีสถานการณ์ที่สร้างสรรค์ซึ่งจำเป็นต่อการเกิดจินตนาการ

ขั้นที่ 2 ให้อิสระ ยังมีความคิดที่กว้างไกลมากเท่าใดก็ยิ่งดี เพราะเป็นไปได้ที่ว่าความคิดที่ดูจะไร้สาระอาจจะนำไปสู่บางสิ่งที่มีจินตนาการได้

ขั้นที่ 3 ต้องการปริมาณ ขั้นนี้จะสะท้อนให้เห็นถึงจุดมุ่งหมายของการระดมพลังสมอง ยิ่งมากความคิดก็ยิ่งมีโอกาสที่จะพบความคิดดี ๆ ให้มากขึ้น

ขั้นที่ 4 การผสมผสานและปรับปรุงความคิด นั่นคือการขยายความคิดให้กว้างออกไป ในระหว่างการอธิบายนักเรียนจะพิจารณาความคิดของตนเองและของเพื่อนตามลำดับ

2. Attribute Listing ผู้สร้างเทคนิคนี้คือ Robert Crawford เทคนิคนี้มีลักษณะเป็นการสร้างแนวคิดใหม่โดยอาศัยแนวคิดเดิม วิธีการที่ใช้นับเป็น 2 ลักษณะคือวิธี attribute modifying คือการปรับเปลี่ยนลักษณะบางประการของแนวคิดหรือผลงานเดิม เช่น สี พื้นผนังห้อง แล้วปรับเปลี่ยนแต่ละส่วน เมื่อนำมารวมกันก็จะได้รูปแบบของห้องในแนวใหม่เกิดขึ้นมากมาย และวิธี Attribute Transferring คือ การคิดถ่ายโยงลักษณะบางประการจากสถานการณ์หนึ่งมาใช้ในอีกสถานการณ์หนึ่ง เช่น การถ่ายโยงลักษณะของงานคาร์นิวัล มาใช้เป็นแนวคิดในการจัดงานปาร์ตี้ใหม่ของโรงเรียน เป็นต้น

3. Morphological Synthesis เป็นเทคนิคที่ใช้ในการสร้างความคิดใหม่ ๆ โดยใช้วิธีการแยกแยะองค์ประกอบของความคิดหรือปัญหาให้องค์ประกอบหนึ่งอยู่บนแกนตั้งของตาราง ซึ่งเรียกว่าตาราง Matrix และอีกองค์ประกอบหนึ่งอยู่บนแกนนอน เมื่อองค์ประกอบบนแกนตั้งมาสัมพันธ์กับองค์ประกอบบนแกนนอนในช่วงของตารางก็จะเกิดความคิดใหม่ขึ้น

4. Idea Checklist เป็นเทคนิคที่ใช้ในการค้นหาความคิดหรือแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยรายการตรวจสอบความคิดที่มีผู้ทำไว้แล้ว เช่น อาจใช้สมุดโทรศัพท์หน้าเหลืองเป็นรายการตรวจสอบความคิดในการค้นหาอาชีพต่าง ๆ ได้ หรือใช้ 73 Idea-Spurring Questions ของ Osborn สามารถเป็นรายการตรวจสอบความคิดให้โรงงานอุตสาหกรรมเกิดความคิดในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ได้มากมายหลายแนวทาง

5. Synectics Methods โดยราล์ฟ Synectics หมายความว่า การเชื่อมเข้าด้วยกันของสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกัน William J.J. Gordon เป็นผู้คิดค้น โดยการสร้างความคุ้นเคยที่แปลกใหม่ (Strange Familiar) และความแปลกใหม่ที่เป็นที่คุ้นเคย (Familiar-Strange) จากนั้นจึงสรุปเป็นแนวคิดใหม่ กระบวนการของการคิดเป็นของ Gordon มี 4 ประการ คือ

- 5.1 การสร้างจินตนาการขึ้นในจิตใจของเรา หรือการพิจารณาความคิดใหม่
- 5.2 การประยุกต์เอาความรู้ในสาขาวิชาหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
- 5.3 การประยุกต์ใช้การเปรียบเทียบ หรืออุปมาในการแก้ปัญหา
- 5.4 การประยุกต์เอาความคิดใด ๆ ก็ตามที่เกิดจากจินตนาการมาใช้แก้ปัญหา

จากแนวคิดเกี่ยวกับการนำเทคนิคการสอนเพื่อช่วยให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ชี้ให้เห็นแล้วว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นสามารถสอนกันได้

และจากผลงานของ Sund และ Trowbridge (อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2534) ที่ได้รวบรวมผลงานวิจัยทางจิตวิทยาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งมีผลต่อการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สรุปได้ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้กับคนทุกคน และทุกวัยในบางสิ่งบางอย่าง
2. ความสามารถและการแสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคนนั้นจะแตกต่างกัน
3. ความอิสระเสรีในการคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญมากและจะมีผลต่อสุขภาพจิตด้วย
4. เด็ก ๆ จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์เรียนรู้ที่อยู่นั้นอยู่ในสภาวะสร้างสรรค์

2.1.8 กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

Torrance (อ้างถึงใน อารี, 2526) ได้เสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ความไม่สมบูรณ์ การเปิดกว้าง (Incompleteness, Openess)

ลักษณะพื้นฐานแรกที่สุดในกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา คือ ความไม่สมบูรณ์ หรือความเปิดกว้าง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นจำนวนมากได้เสนอแนะว่า ความไม่สมบูรณ์จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ เช่นการใช้คำถามที่ยั่วท้าทายให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบหรือหาข้อมูลในทางที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ หรือให้คาดการณ์พยากรณ์จากข้อมูลที่มีจำกัด

ลักษณะที่ 2 การสร้างหรือผลิตบางสิ่งบางอย่างขึ้นมาและการใช้ให้เป็นประโยชน์ (Producing Something and Using it)

คือการให้ผู้เรียนสร้างหรือผลิตงานบางอย่างขึ้นให้เป็นประโยชน์ซึ่งมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ผู้เรียนจะได้รับอนุญาตให้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนเพื่อสร้างความคิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนแต่ละคนคิดให้ลึกซึ้งลงไปด้วยตัวของเขาเองเกี่ยวกับสิ่งนั้น

ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้ทำบางสิ่งบางอย่าง จากสิ่งที่เขาได้คิดสร้างขึ้นในขั้นที่ 2

ลักษณะที่ 3 การใช้คำถามของเด็ก (Using Pupil Questions)

ความอยากรู้อยากเห็นของเด็กๆ ทำให้เขาถามคำถามต่างๆ มากมาย กว่าเด็กจะมีอายุครบเกณฑ์เข้าโรงเรียน เด็กจะเรียนรู้ทักษะในการค้นหาคำตอบโดยการถามอยู่แล้ว แต่เมื่อมาถึงโรงเรียนครูมักจะเป็นผู้ถามคำถามเสียเป็นส่วนใหญ่เด็กมีโอกาสน้อย ดังนั้นครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ถามคำถาม และครูควรจะต้องยอมรับว่าไม่มีอะไรที่จะเป็นรางวัลแก่เด็กมากไปกว่าการที่เขาได้ค้นพบคำตอบที่เขาถาม แต่มีได้หมายความว่าครูจะต้องตอบคำถามในทันทีทันใดทุกครั้ง แต่ครูควรจะหาวิธีที่ยืดหยุ่นหรือใช้คำถามกลับ เพื่อให้เด็กหาคำตอบเองจากแหล่งที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบด้วยตัวของเขาเอง ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เด็กจะพอใจและเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์

2.1.9 การวัดความคิดสร้างสรรค์ (สุภาวดี, 2533)

ความคิดสร้างสรรค์ถือได้ว่าเป็นคุณลักษณะที่ซับซ้อน และเป็นเรื่องที่วัดได้ยากเมื่อเทียบกับการวัดในสิ่งอื่น ๆ ก็ตาม ถึงอย่างไรก็มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาให้ความสนใจทำการศึกษาในลักษณะต่าง ๆ

2.1.9.1 ลักษณะของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวความคิดของนักจิตวิทยา และนักการศึกษาต่าง ๆ

Cronbach กล่าวถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ว่า ควรมีลักษณะ 2 ประการ คือ

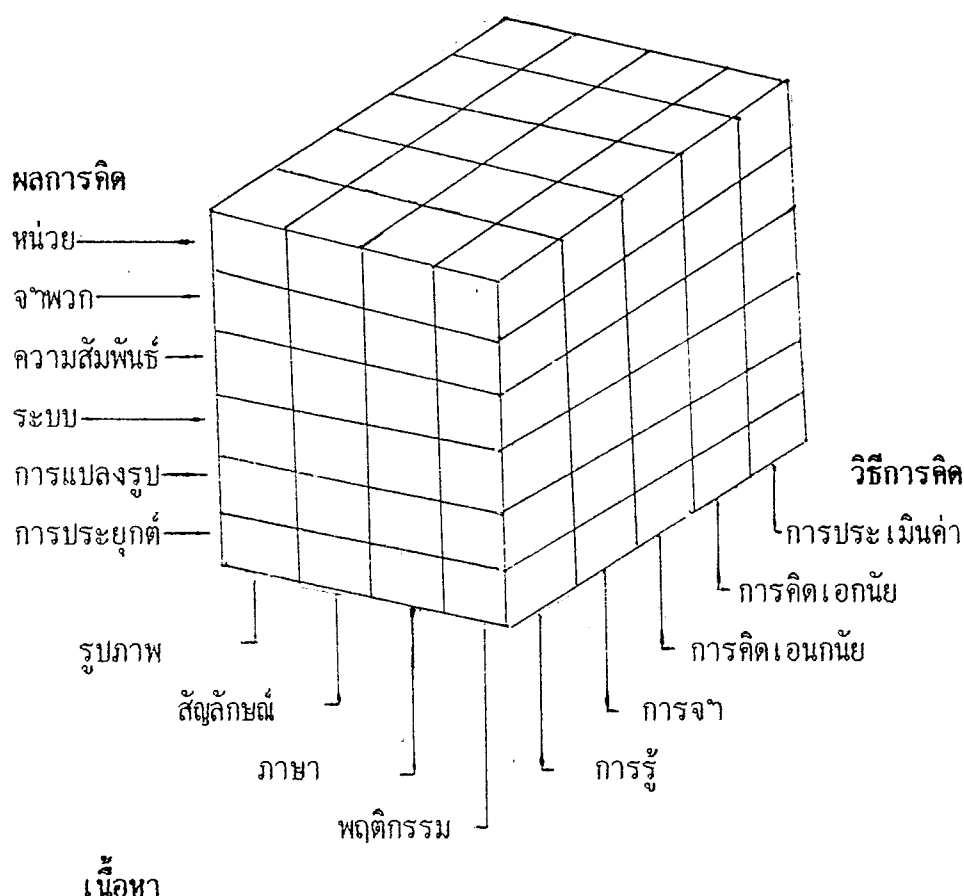
1. แบบทดสอบนั้นจะต้องต่างจากแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถธรรมดาทั่ว ๆ ไป
2. ผู้ที่ได้คะแนนสูงจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ จะต้องสามารถสร้างสรรค์งานที่พิเศษสำหรับวัยและการฝึกหัดของผู้นั้น

และจากการที่ สุกาวดี (2533) ได้ศึกษางานของ Hopkins และ Stanley ซึ่งกล่าวถึงแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ไว้ สรุปได้ว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้มากคือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Wallach และ Kogan แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนี้มีทั้งส่วนที่เขียนตอบและส่วนที่ใช้ภาพ คำถามที่ใช้ในแบบทดสอบก็เป็นคำถามแบบอเนกนัยทั้งสิ้น เช่น กระจกใช้ทำอะไรได้บ้าง หนังสือพิมพ์ใช้ทำอะไรได้บ้าง ถ้านกพูดภาษาคนได้อะไรเกิดขึ้น จงแต่งนิทานเรื่องสิ่งใดที่การามไม่เป็น จะเกิดอะไรบ้างถ้าคนไม่ต้องไปโรงเรียน จงบอกชื่อสิ่งกลม ๆ เท่าที่จะคิดได้ จงเขียนภาพจากเส้นที่กำหนดให้ เป็นต้น

ในที่นี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford Torrance และ Wallach และ Kogan (สุkawดี, 2533)

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford

Guilford และผู้ร่วมงานในมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเรื่องเชาว์ปัญญา และความคิดสร้างสรรค์เป็นเวลา รวม 20 ปี ในที่สุดได้เสนอโครงสร้างสมรรถภาพสมอง (The Structure of Intellect Model เรียกว่า SI) ตามโครงสร้างนี้อธิบายสมรรถภาพสมองในลักษณะ 3 มิติ ดังนี้



ภาพที่ 1 : แสดงสมรรถภาพทางสมอง 3 มิติของ Guilford

Guilford ได้ใช้โครงสร้าง SI ดังภาพที่ 1 อธิบายสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์เป็น 3 มิติ ดังนี้

มิติที่หนึ่ง : ขบวนการคิดหรือวิธีการคิด (Operations) หมายถึง ขบวนการทางสมองแบบต่าง ๆ แบ่งออกเป็นห้าด้านคือ การรู้จักและเข้าใจ (Cognition) การจำ (Memory) การคิดเอนกัษณ์ (Divergent Production) การคิดเอกลัษณ์ (Convergent Production) และการประเมินค่า (Evaluation)

มิติที่สอง : เนื้อหาที่คิด (Contents) หมายถึง ข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่าง ๆ มีปรากฏระบบประสาทสัมผัสทั้งหลาย แล้วบุคคลแยกแยะเพื่อรับรู้ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสี่แบบ คือ ภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม (Behavioral) สำหรับเนื้อหาแบบพฤติกรรมนี้ Guilford ได้เพิ่มเข้ามาในแบบจำลองโดยใช้หลักเหตุและผลและความสามารถทางสมอง แบบพฤติกรรมนี้เป็นสติปัญญาทางสังคม (Social intelligence) ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้อธิบายทฤษฎีให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

มิติที่สาม : ผลการคิด (Products) หมายถึง ผลของกระบวนการจัดกระทำวิธีการคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ผลการคิดออกมาในรูปลักษณะต่าง ๆ กัน แบ่งออกเป็นหกแบบคือ แบบหน่วยจำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์

จากโครงสร้าง SI นี้ Guilford ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) ความมีเหตุผล (Reasoning) และ การแก้ปัญหา (Problem Solving) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่าความคิดสร้างสรรค์คือ การคิดได้หลายทาง ความคิดแบบนี้สามารถเปลี่ยนแก้ปัญหามาไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ได้ด้วย ดังนั้น Guilford จึงอธิบายความคิดสร้างสรรค์ โดยตัดผ่าโครงสร้าง SI ออกมาศึกษาเฉพาะส่วนที่เป็นวิธีการคิด (Operation) ด้านการคิดอเนกนัยเพียงด้านเดียว โดยใช้มิติทางด้านเนื้อหา และผลการคิดคงเดิม ทำให้ได้จำนวนลูกบาศก์ที่แทนความสามารถ ด้านความคิดสร้างสรรค์ $1 \times 4 \times 6$ ลูกบาศก์ดังแสดงในภาพประกอบ 4 ดังนี้

DFU	DSU	DMV	
		DMC	
		DMR	
DFS	DSS		
DFT		DMT	
DFI		DMI	

ภาพที่ 2 : แสดงสมรรถภาพสมองด้านความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford

จากภาพที่ 2 จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านความคิดอเนกนัยมี 24 ลูกบาศก์ ซึ่งเป็นขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเขา ในการสร้างแบบทดสอบ Guilford และผู้ร่วมงานของเขาเป็นต้นว่า Levis, Wilson, Christensen, Berger จะตั้งสมมุติฐานขึ้นมาก่อนว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นควรมีลักษณะเด่น ๆ อย่างเป็นบ้าง หรือมีลักษณะใดเป็นองค์ประกอบสำคัญ ในที่สุดสรุปว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีองค์ประกอบสำคัญ ๆ อย่างน้อย 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดคล่อง (Fluency)
3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
4. ความไวต่อปัญหา (Sensitivity to Problem)
5. ความสามารถให้นิยามใหม่ (Redefinition)
6. ความซึมซาบ (Penetration)
7. ความละเอียดประณีต (Elaboration)
8. ความสามารถในการทำนาย (Prediction)

จากสมมุติฐานเหล่านี้ Guilford และคนอื่น ๆ ได้สร้างแบบทดสอบตามองค์ประกอบดังกล่าว แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์องค์ประกอบอีกครั้ง ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบชี้ให้เห็นว่าความคิดสร้างสรรค์คือ ความคิดอเนกนัยนั่นเอง

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาของ Guilford

1. ความคล่องในการใช้คำ (Word Fluency : DSU) เขียนคำที่มีอักษร "O" เช่น oad, over, pot
2. ความคล่องทางความคิด (Ideational Fluency : DMU) ให้ออกชื่อสิ่งของประเภทเดียวกัน เช่น ของเหลวที่ติดไฟได้ คือ น้ำมันแอลกอฮอล์
3. ความคล่องทางความสัมพันธ์ (Associational Fluency : DMS) เขียนคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับคำที่กำหนดให้ แจ๊ซ ยาก ของแจ๊ซ
4. ความคล่องของการแสดงออก (Expressional Fluency : DSS) เขียน 4 คำให้เป็นประโยคเมื่อกำหนดอักษรเริ่มต้นไว้ K..U..Y..I...: Keep up your interest, Kill useless yellow insect



5. การใช้ประโยชน์อย่างอื่น (Alternate Uses : DMC) ให้ออกลักษณะการใช้งานที่เป็นไปได้ทั้งหมดสำหรับสิ่งของเฉพาะมากกว่าใช้ธรรมดา เช่น หนังสือพิมพ์ใช้สำหรับอ่าน ใช้จุดไฟ ห่อกล่อง

6. การตีความหมายที่คล้ายคลึงกัน (Similar Interpretation : DMS) ให้เติมประโยคหลายประโยคที่บรรจุคำที่คล้ายคลึงกัน เช่น ความงามของผู้หญิงนั้นคล้ายกับฤดูใบไม้ร่วงมัน...ผ่านไปก่อนที่จะได้ซาบซึ้งอย่างเต็มที่

7. การใช้ประโยชน์ (Utility test : DMU, DMS) ให้ออกชื่อสิ่งที่มีประโยชน์มากที่สุด เช่น กระบองตึก ใช้ทานเจกันดอกไม้วัด ใช้สำหรับตักลูกก็

การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ

1. จำนวนที่ตอบ (Ideational Fluency : DMU)

2. ความยืดหยุ่น (Spontaneous Flexibility)

8. ตั้งชื่อหัวข้อ (Plot Titles : DMU, DMT) ตั้งชื่อเรื่องให้หรือกำหนดเรื่องให้ เช่น เสนิยนคนใหม่ในร้าน

การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ

1. จำนวนคำตอบ

2. คำตอบใหม่หรือคำตอบริเริ่ม

9. การสรุปผลลัพธ์ (Consequences : DHU, DMT) ให้ออกผลที่ตามมาให้มากที่สุดที่จะทำได้ ตามเหตุการณ์หรือสมมุติฐานที่กำหนดให้ เช่น อะไรจะเกิดตามมา ถ้าหากว่าคนไม่ต้องการหรือจำเป็นต้องนอนอีกต่อไป เช่น ทำงานมากยิ่งขึ้น นาฬิกาปลุกไม่จำเป็นต้องมี

การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ

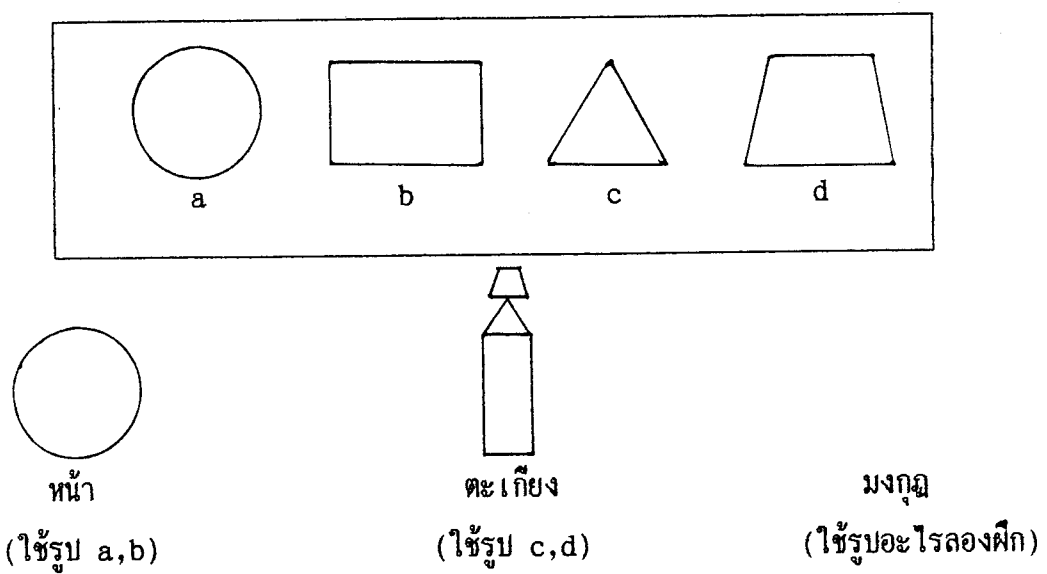
1. จำนวนคำตอบ

2. คำตอบใหม่

10. ประเภทของงานอาชีพ (Possible Jobs : DMT) ให้ออกชื่ออาชีพที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับคำที่กำหนดให้ เช่น หลอดไฟฟ้า วิศวกรไฟฟ้า เจ้าของโรงงานทาสลัดไฟฟ้า และอื่น ๆ เป็นต้น

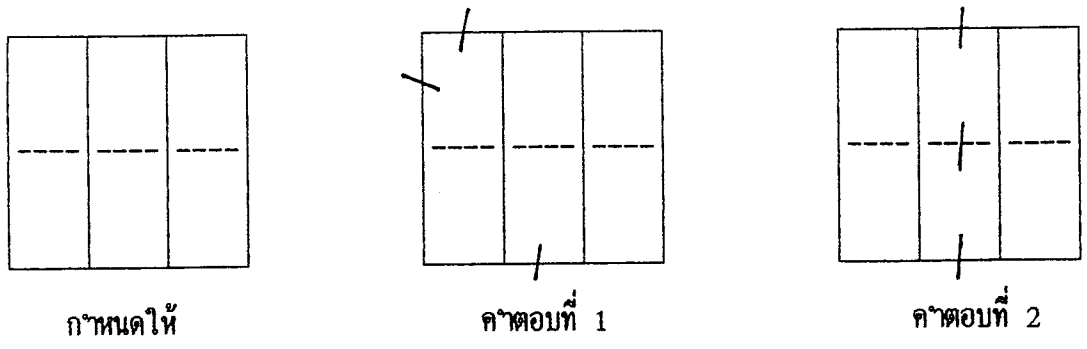
11. การวาดรูป (Making Objects : DFS) ให้ออกสิ่งของโดยใช้ชุดของรูปที่กำหนดให้ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม ฯลฯ ในรูปหนึ่ง ๆ อาจจะใช้วัตถุชิ้นเดียวกันซ้ำหรือเปลี่ยนขนาด เช่น วงกลม สามเหลี่ยม ฯลฯ

ชุดของรูป



12. ภาพร่าง (Sketches : DFU) ในแต่ละหน้าของแบบทดสอบบรรจุด้วยชุดของรูปที่เหมือนกัน เช่น วงกลม ทานแบบร่างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และให้ทำเป็นรูปร่างละเอียดในแต่ละรูป

13. การแก้ปัญหาไม้จีดไฟ (Match Problem : DFT) เป็นการแก้ปัญหาโดยให้เอาก้านไม้จีดไฟจำนวนหนึ่งออกจากกรุปที่กำหนดให้ และให้ก้านไม้จีดที่เหลือประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปสามเหลี่ยมที่มีจำนวนรูปตามต้องการ เช่น ให้นำก้านไม้จีดออก 3 ก้านให้เหลือรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 4 รูป



14. การตกแต่งรูป (Decoration : DFI) ให้ตกแต่งรูปวาดเกี่ยวกับสิ่งของทั่วไปที่ร่างเอาไว้แล้วด้วยแบบที่แตกต่างกัน

จะสังเกตได้ว่า คำตอบของ 10 ข้อแรกอยู่ในรูปภาพเขียน ส่วนคำตอบ 4 ข้อหลังจะเป็นรูปภาพ

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (Test of Creative Thinking)

แบบทดสอบนี้รับมาจากแบบทดสอบของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียใต้ เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ซึ่งคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้นคำนึงถึงตัวประกอบต่อไปนี้ คือ ความคล่อง ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออ การให้คะแนนในแต่ละตัวประกอบจึงได้คะแนนในเทอมของตัวประกอบ 1, 2, 3 หรือ 4 ตัวประกอบดังกล่าว

แบบทดสอบของ Torrance ประกอบด้วย 12 ชุด แบ่งเป็นแบบทดสอบทางภาษา แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพและการฟัง ส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งคืออย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยคำ ส่วนที่สองคืออย่างสร้างสรรค์ด้วยภาพ ส่วนที่สามคืออย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยเสียง และคำ ผู้สร้างเรียกแบบทดสอบเหล่านี้ว่า "กิจกรรม" คำชี้แจงในแบบทดสอบจะเน้นให้นักเรียนเกิด ความสนุกสนาน จัดความกลัว สร้างความรู้สึกรอบอุ้มใจ การทดสอบนี้ใช้ได้ตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษา

ส่วนที่ 1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาเป็นสื่อ (Thinking Creativity with Words) ประกอบด้วยกิจกรรม 7 กิจกรรม 3 กิจกรรมแรกเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการถามและเดา (Ask and Guess) กิจกรรมนี้จะใช้รูปภาพให้ผู้สอบดูแล้วตอบปัญหาต่าง ๆ โดย

1. เขียนทุกคำถามที่เขาจำเป็นต้องถามเพื่อค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น
2. เขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
3. เขียนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์

ส่วนอีก 4 กิจกรรมประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

4. เขียนวิธีการปรับปรุงเครื่องเล่น เพื่อว่าเด็ก ๆ จะได้เล่นอย่างสนุกสนานยิ่งขึ้น
5. เขียนคำถามทั้งหมดที่อาจถามเกี่ยวกับสิ่งของสิ่งเดียวกัน
6. เป็นกิจกรรมที่คล้ายกับกิจกรรมในแบบทดสอบการสรุปผลลัพธ์ของ Guilford โดยให้ผู้สอบบอกถึงเหตุการณ์ทั้งหมดที่อาจจะเป็นไปได้ ถ้าสภาพการณ์ที่กำหนดทำให้เกิดขึ้นจริง

กิจกรรมเหล่านี้ให้คะแนนรวมในแต่ละลักษณะของความคิด คือ ความคล่อง ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

ตัวอย่างกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 ถึง 3 ถามและเดา (Ask and Guess)

กิจกรรมที่ 1 การตั้งคำถาม โดยเขียนคำถามทั้งหมดที่นักเรียนคิดได้เกี่ยวกับรูปภาพพลิกกลับนำเสนอใจให้ดู

กิจกรรมที่ 2 การเดาสาเหตุให้เขียนสาเหตุที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด โดยเดาสภาพการณ์ที่อาจเกิดขึ้นก่อนสภาพการณ์ในรูปที่กำหนด

กิจกรรมที่ 3 การเดาผลที่เกิดขึ้น ให้เขียนสิ่งที่เป็นผลต่อเนื่องจากรูปให้มากที่สุด กล่าวคือให้เดาสิ่งที่จะเกิดในอนาคต

กิจกรรมที่ 4 การปรับปรุงผลผลิต (Product Improvement) กำหนดรูปของเล่นให้ 1 รูป ให้เขียนรายการเปลี่ยนแปลงของเล่นนั้น ให้เป็นสิ่งที่น่าสนใจและน่าสนใจ โดยไม่ต้องคำนึงถึงราคา

กิจกรรมที่ 5 ประโยชน์พิเศษของสิ่งของ (Unusual Uses) กำหนดกล่องชนิดหนึ่งมาให้ใช้กล่องหาสิ่งที่น่าสนใจและแปลกใหม่ให้มากที่สุด โดยไม่จำเป็นต้องว่ากล่องนั้น ต้องเป็นขนาดเดียวกัน

กิจกรรมที่ 6 คำถามแปลกใหม่ (Unusual Questions) ให้คิดคำถามเกี่ยวกับกล่องให้มากที่สุดที่จะทำได้ คำถามอาจนำไปสู่การตอบที่แตกต่างกันไป และอาจเร้าความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับกล่องอื่น ๆ โดยพยายามคิดถึงคำตอบเกี่ยวกับรูปร่างและลักษณะของกล่องที่เกิดขึ้น ซึ่งคนทั่วไปนึกไม่ถึง

กิจกรรมที่ 7 การสมมุติอย่างมีเหตุผล (Just Suppose) กิจกรรมที่ให้นักเรียนบอกถึงเหตุการณ์ทั้งหมดที่อาจจะเป็นไปได้ ถ้าสภาพการณ์ที่กำหนดให้เกิดขึ้นจริง

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อ (Thinking Creativity with Pictures) ประกอบด้วยกิจกรรม 3 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 การสร้างรูปภาพ (Picture Construction) โดยให้ผู้สอนลอกกระดาษสี แล้วติดลงบนแผ่นกระดาษใหม่ แล้ววาดภาพเพิ่มเติมโดยนึกถึงรูปภาพที่ไม่มีใครนึกถึง (Unusual Picture) เสร็จแล้ว ให้ตั้งชื่อและเล่าเรื่องที่ที่น่าสนใจและตื่นเต้น

กิจกรรมที่ 2 การต่อเติมรูปให้สมบูรณ์ (Picture Completion) เป็นการต่อเส้นให้กับรูปที่ไม่สมบูรณ์หรืออาจจะเพิ่มเติมเป็นรูปภาพที่ไม่มีใครนึกถึง เสร็จแล้วให้ตั้งชื่อ และเล่าเรื่องในแต่ละภาพ

กิจกรรมที่ 3 เส้น (Lines) กำหนดเส้นคู่ขนานสั้น ๆ ผู้สอนต้องสร้างรูปเพิ่มเติมให้มากที่สุด

คะแนนที่ได้ในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 เป็นคะแนนรวมที่ได้จากการวัดลักษณะความคิด 4 แบบ คือ ความคล่อง ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความละเอียดประณีต

ส่วนที่ 3 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้วยเสียงและคำพูด (Thinking Creativity with Sounds and Words) ประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม โดยให้ฟังจากเครื่องบันทึกเสียง ให้เขียนความสัมพันธ์ของเสียงในแต่ละครั้ง กิจกรรมทั้ง 2 นี้ ใช้วัดความคิดริเริ่มเท่านั้น

แบบทดสอบของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียได้ และแบบทดสอบของ Torrance นั้น ความเร็วในการทำแบบทดสอบเป็นตัวประกอบที่สำคัญ และดูเหมือนจะเป็นคุณลักษณะร่วมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนจากแบบทดสอบของ Torrance มีความสัมพันธ์กับคะแนนความสนใจ ทักษะคิดและบุคลิกภาพอื่น ๆ ด้วย

3. แบบทดสอบของ Wallach และ Kogan

เป็นแบบทดสอบแบบโยงความสัมพันธ์ (Association) ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยดังนี้ ฉบับที่ 1 "พวกเดียวกัน"

ให้พยายามนึกหาคำตอบที่แปลกใหม่ไม่เหมือนใครมาให้มากที่สุดจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกสิ่งของที่มีลักษณะแบน สิ่งของที่มีลักษณะกลม ฯลฯ แบบทดสอบนี้มีข้อย่อย 4 ข้อ

ฉบับที่ 2 "ประโยชน์ของสิ่งของ" มี 8 ข้อ

ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้มาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น กระดาษ หนังสือพิมพ์ มีด ยางรถยนต์

ฉบับที่ 3 "ความเหมือน" มี 1 ข้อ

ให้บอกถึงลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกันระหว่างของสองสิ่ง เช่น แก้วกับโต๊ะ มันทรง กับหัวแครอท แมวกับหมู รถยนต์กับเครื่องบิน

ฉบับที่ 4 "ความหมายของภาพเส้น" มี 8 ข้อ

ให้บอกมาให้มากที่สุดว่าเมื่อดูภาพแล้วนึกถึงอะไรบ้าง เช่น มีภาพวงกลม 3 วง อยู่รอบรูปสามเหลี่ยม

ฉบับที่ 5 "ความหมายของเส้น" มี 8 ข้อ

ให้ดูภาพที่เป็นเส้นแล้วบอกว่า เห็นเป็นรูปอะไรบ้าง บอกมาให้มากที่สุด

2.1.9.2 การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นการให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการเขียนคำตอบ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การตรวจให้คะแนนจึงมีลักษณะเป็นอัตนัยมาก ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้ผู้ตรวจ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจได้ตรงกัน ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธี

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบของ Guilford แบบทดสอบของ Torrance และแบบทดสอบของ Wallach และ Kogan

การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford คะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับจะวัดองค์ประกอบเดียว หรือให้ค่าคะแนนเพียงค่าเดียว (Single Score) เช่น ถ้าจะวัดความคล่องแบบทดสอบที่ใช้วัดก็จะให้คะแนนตามจำนวนคำตอบที่ผู้สอบได้ ยกตัวอย่างแบบทดสอบประโยชน์ของอิฐ (Brick Uses) ที่ถามว่า อิฐใช้ทำอะไรได้บ้าง ถ้านักเรียนตอบว่า ใช้ก่อกำแพง ก่อผนังบ้าน ถมที่ ปาสนัข ทาก้อนตอกตะปู คำตอบเช่นนี้ จะได้คะแนนความคล่อง 5 คะแนน ถ้าจะวัดองค์ประกอบด้านอื่น เช่น ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ก็จะสร้างแบบทดสอบขึ้นใหม่อีกต่างหาก และถ้ามีความจำเป็นต้องใช้แบบทดสอบฉบับเดิม แต่ต้องการวัดองค์ประกอบด้านอื่นอีก จะมีคำชี้แจงไว้ชัดเจน อย่างเช่น ใช้แบบทดสอบ Brick Uses (Shifts) ถ้าวัดความคล่องก็จะเป็น Brick Uses (Fluency) ฉบับแรกนั้นจะให้คะแนนตามจำนวนกลุ่มคำตอบ (Category) หรือทิศทางของคำตอบ ยกตัวอย่างอิฐที่ใช้ก่อกำแพง ก่อผนัง ถมที่ ปาสนัข ตอกตะปู จะได้คะแนนความคิดยืดหยุ่น 4 คะแนน เพราะคำตอบ ก่อกำแพง และก่อผนังเป็นคำตอบที่จัดอยู่ในกลุ่มหรือทิศทางเดียวกัน จึงให้คะแนนเป็น 1 คะแนน ในแง่ของความคิดริเริ่มนั้น Guilford มองความคิดริเริ่มเป็น 3 ลักษณะคือ เป็นคำตอบที่แปลกไม่ซ้ำคนอื่น หรือซ้ำก็น้อยอย่างหนึ่ง สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ที่ไม่ชัดเจนได้ตัวอย่างหนึ่ง และความฉลาดลึกซึ้งอย่างหนึ่งตามแนวความคิดทั้ง 3 แนวนี้ อย่างแรกให้คะแนนโดยตรวจนับความถี่ของคำตอบของนักเรียนในกลุ่ม ถ้าคำตอบใดมีความถี่สูง คือ มีนักเรียนตอบกันมากก็ให้คะแนนคำตอบนั้นเป็น 0 แต่ถ้ามีความถี่น้อยตามสัดส่วนก็จะให้ 1, 2, 3 หรือ 4 แล้วแต่จำนวนกลุ่มตัวอย่าง อย่างที่ 2 ดูจากจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูก อย่างที่ 3 นั้น ดูความฉลาดในแง่การตอบที่ต่างไปและลึกซึ้งไปกว่าคำตอบที่เฉลยไว้

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance มีการให้คะแนน 4 แบบ คือ ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ส่วนแบบทดสอบของ Wallach และ Kogan มีการให้คะแนน 2 แบบ คือ ความคล่องในการคิด (Fluency) และความแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร (Uniqueness)

2.1.10 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

จากข้อความรู้เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาข้างต้นจะเป็นความรู้ทั่ว ๆ ไปที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ และจากหลักการของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าว ทำให้เกิดการศึกษา

ถึงความคิดสร้างสรรค์ในสาขาวิชาต่าง ๆ หลายแขนง ซึ่งในแต่ละสาขาวิชาก็มีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป ดังจะกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก

เมื่อกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต้องพิจารณาจากคำว่า "ความคิดสร้างสรรค์" กับ "วิทยาศาสตร์" คำว่าความคิดสร้างสรรค์มีความหมายดังที่กล่าวมาแล้ว ส่วนวิทยาศาสตร์นั้น รุจิระ (อ้างถึงใน วินัย, 2528) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่ว่าด้วยการเสาะแสวงหาความรู้แล้วนำหลักเกณฑ์ของความรู้มาขยายขอบเขตเกิดเป็นโครงสร้างที่มองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้ใหม่เหล่านั้น และความรู้ครอบคลุมมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทำให้มีความเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จึงได้จากการเอาความหมายของความคิดสร้างสรรค์กับวิทยาศาสตร์มารวมกัน นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สุมาลี (2525) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา โดยนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้

ประจิต (2530) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลองมาใช้ในการแก้ปัญหาในลักษณะหลายแนวทางต่อการเรียนรู้การแก้ปัญหา การค้นพบความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ การทดลองที่แปลกใหม่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ แล้วเผยแพร่ให้คนอื่นรู้ ตลอดจนปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ผลผลิตใหม่ทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณค่าและมีประสิทธิภาพกว่าเดิมมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

มารศรี (2530) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่คิดได้หลายแนวทาง เป็นความคิดที่ก่อให้เกิดผลผลิตแปลก ๆ ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์หรือการปรับปรุงดัดแปลง เพื่อพัฒนาผลผลิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และมีคุณค่าสามารถรวบรวมความคิดมาอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ โดยการคิดนั้นต้องอาศัยความรู้หลักการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ ความสามารถในการคิดดังกล่าวประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคล่องในการคิด

Moravesik (อ้างถึงใน ประจิต, 2530) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์คือ คุณลักษณะซึ่งเปิดโอกาสให้เกิดความคิดและขั้นตอนที่แปลกใหม่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์และจุดประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำให้เกิดความคิดใหม่ในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การตั้งทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การทดลอง

ใหม่เพื่อพิสูจน์คุณธรรมชาติ การพัฒนาความรู้ ความคิดทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้เฉพาะด้าน ได้อย่างเหมาะสมและน่าสนใจ วิธีที่แปลกใหม่เกี่ยวกับการวางโครงการ และแผนงานโดยละเอียดสำหรับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ และแนวทางดำเนินการเพื่อถ่ายทอดทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปสู่สาธารณชน

จากความหมายทั้งหลายที่กล่าวถึง สามารถสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ แนวคิด หลักการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลองมาใช้ในการแก้ปัญหาในลักษณะที่เป็นความคิดหลายแนวทาง เป็นความคิดที่ก่อให้เกิดผลผลิตแปลก ๆ ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์หรือปรับปรุงผลผลิตนั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ความสามารถในการคิดดังกล่าวประกอบด้วย ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

2.1.11 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

โดยลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในส่วนของข้อสอบมักจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งเป็นลักษณะคำถามแบบเอกนัย แต่ความจริงแล้วทักษะการคิดแบบเอกนัยก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์ (สุภาวดี, 2533)

Gerhard (อ้างถึงใน สุภาวดี, 2533) ได้นิยามความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า "เป็นการสร้างหรือจัดระบบความคิดใหม่จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ ริเริ่ม คาดไม่ถึง และมองเห็นผลผลิตในรูปแบบใหม่"

Shalleross (อ้างถึงใน สุภาวดี, 2533) ได้เสนอกิจกรรมที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ว่าควรประกอบด้วย

1. การคิดวิธีการใหม่ในการชั่ง ตวง วัด เกี่ยวกับ อากาศ น้ำ เวลา พื้นที่และความสูง
2. สร้างอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเลขฐาน 10 สำหรับเด็กก่อนวัยเรียนโดยวิธีการเรียนรู้จากการมองและการได้ยิน
3. ยอมรับรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญต่ออุปกรณ์ ศิลปะ การสอนของครูและหน้าที่ของนักเรียนในห้องเรียนอย่างเท่า ๆ กัน

Roy (อ้างถึงใน สุภาวดี, 2533) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่ซับซ้อน แต่ก็สามารถสังเกตได้ โดยเขาได้ให้เกณฑ์ในการพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ คือ

1. ความสามารถในการสรุปเป็นหลักการโดยทั่วไป
2. ความสามารถในการตีความคำตอบ
3. ความสามารถในการค้นพบเนื้อหาที่สำคัญ

Darran และ Allen (อ้างอิงใน สุภาวดี, 2533) กล่าวว่า ความสามารถพื้นฐานที่จะให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยทักษะการใช้เหตุผลเชิงอ้างอิง (Skill of Reference Study) และทักษะการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Skill of Scientific and Mathematical Reasoning) ซึ่งตัวอย่างทั้ง 2 องค์ประกอบนี้ ได้แก่

1. การนำหลักการไปใช้ และการสรุปอ้างอิง
2. การประยุกต์ข้อมูล และการสรุปเป็นกรณีทั่วไปในสถานการณ์ใหม่
3. การประเมินความเพียงพอของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา
4. เลือกใช้ข้อมูลที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยตรง
5. การใช้ข้อมูลแสดงให้เห็นถึงวิธีการคิด
6. มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
7. เตรียมข้อมูลในรูปภาพ หรือรูปภาพ
8. การเตรียมโครงร่าง
9. การจัดระบบข้อมูลจากเอกสาร
10. มีการซักถามเพื่อให้ได้ข้อมูล
11. ใช้การสังเกตที่มีการทดลอง
12. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต
13. การใช้แผนผัง ลูกโลก และแผนที่
14. การใช้มาตราของแผนผัง ลูกโลก และแผนที่
15. การกำหนดลักษณะทางกายภาพและพัฒนาารูปภาพ
16. การตีความสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่
17. การรวมวัตถุหรือสิ่งของออกเป็นกลุ่ม
18. การอ่านและการเขียนสัญลักษณ์ทางตัวเลข
19. การบวก ลบ คูณ และหาร
20. การเปรียบเทียบขนาด
21. การเปรียบเทียบรูปร่าง
22. การใช้วิธีการวัดต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่ง ความสูง น้ำหนัก ความจุ ปริมาตร
23. การใช้ธนบัตร

24. การบอกเวลา
25. หาความร่วมกันของสิ่งของที่อยู่ต่างกลุ่ม
26. ความไวต่อการรับรู้ถึงองค์ประกอบที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ทั้งหมด
27. การเดาอย่างมีเหตุผล
28. การใช้วิธีการที่หลากหลายในการนิยามปัญหา
29. ความสามารถในการอธิบาย
30. การปฏิบัติ และอธิบายวิธีการทดสอบได้ทุกขั้นตอน
31. การค้นหาสาเหตุที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

2.1.12 ความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ จะไม่ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะโดยตรงแต่ยึดหลักการของความคิดสร้างสรรค์ทั่ว ๆ ไป ส่วนที่เรียกว่าความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะก็คือผลงานที่ได้จะเป็นผลงานทางศิลปะนั่นเอง ดังที่ อัสวิน (2531) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถสร้างสรรค์ศิลปะด้านจิตรกรรม และได้กล่าวถึง ความสามารถสร้างสรรค์ศิลปะด้านจิตรกรรมว่า คือ ความสามารถในการสร้างสรรค์ จิตรกรรม คนที่มีความสามารถสร้างสรรค์จิตรกรรมสูง ก็จะตอบสนองสิ่งเร้าในแง่ของความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดละออ (Elaboration) ได้มาก ส่วนผู้ที่มีความสามารถสร้างผลงานศิลปะด้านจิตรกรรมน้อยก็จะตอบสนองสิ่งเร้าได้น้อย สิ่งเร้าในที่นี้ ก็คือ แบบทดสอบวัดความสามารถสร้างสรรค์ศิลปะด้านจิตรกรรม ซึ่งสิ่งสำคัญของแบบทดสอบนี้ก็คือเกณฑ์ในการตรวจวัดให้คะแนนจะยึดตามเกณฑ์ของ Torrance ด้วยเหตุที่ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะจะต้องคำนึงถึงความสำคัญขององค์ประกอบทั้งสี่ด้าน คือ ความคล่องแคล่วในการคิด ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดละออ ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนของ Guilford หรือของ Wallach และ Kogan ไม่ได้ตรวจวัดคะแนนในส่วนของการคิดละเอียดละออ

สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะ ก็คือ ความสามารถในการสร้างผลงานศิลปะ ซึ่งความสามารถดังกล่าว หากการวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยให้ความสำคัญในทุกองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดละออ (Elaboration)

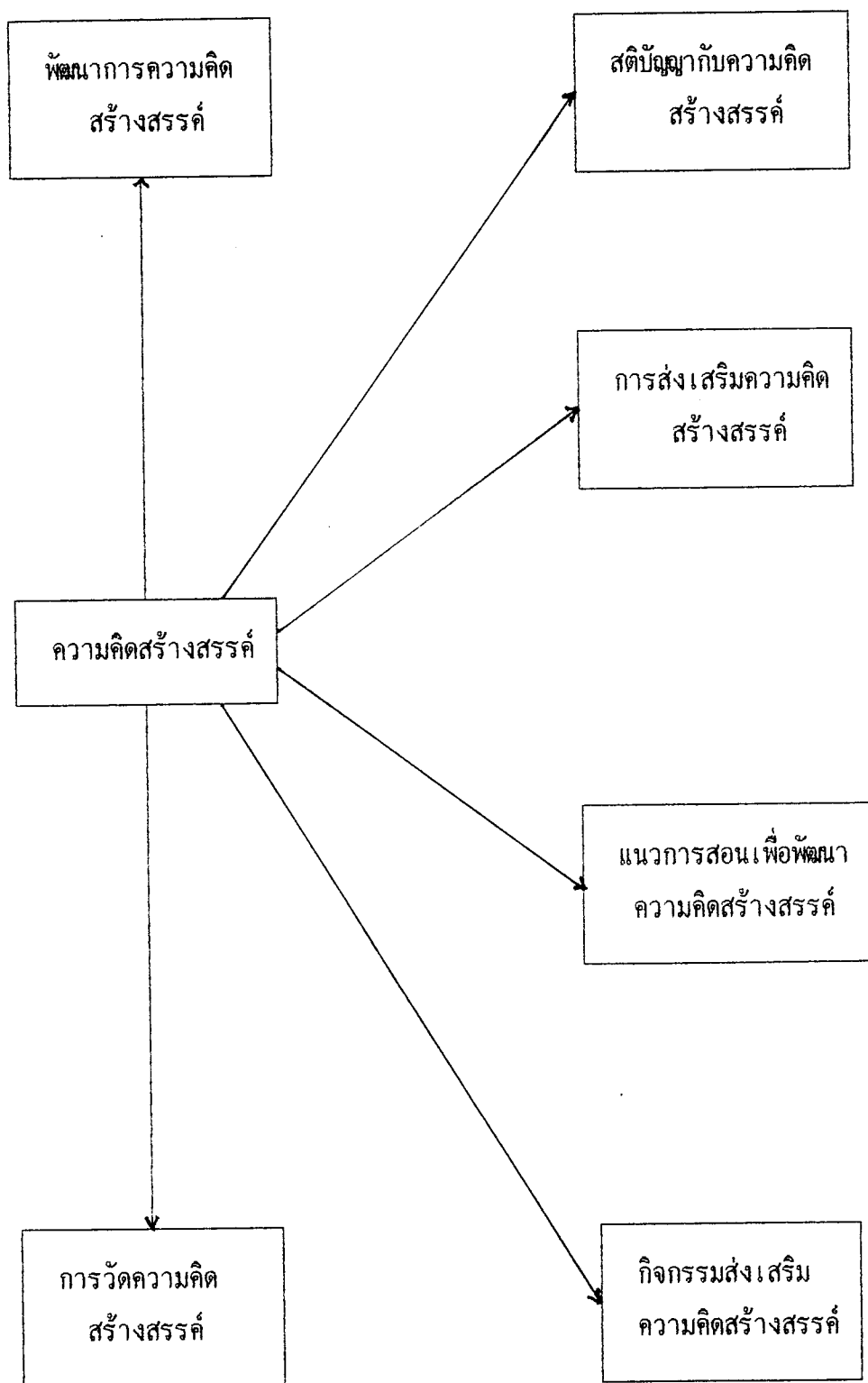
2.1.13 ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา

ไสยา (2528) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา คือ ความสามารถของบุคคลในการที่ได้เห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ ระลึกถึงสิ่งที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ได้เห็นออกมาได้มากที่สุด และสามารถรวบรวมสิ่งที่สัมพันธ์กันเข้าเป็นสิ่งใหม่ที่มีความหมาย ซึ่งเป็นการคิดที่ทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ทางภาษา อาจเป็น คำ วลี ประโยค ข้อความหรือเรื่องราวที่มีความแปลกใหม่ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะมีความสามารถในการคิดหลายแง่หลายมุม ทำให้ได้คำตอบหลายทาง

ความสามารถทางภาษาที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด ก็คือ "การเขียน" เพราะเป็นความสามารถที่ทำการวัดได้สะดวก และการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาก็ต้องใช้ทักษะทางการเขียนเป็นสำคัญ จิวรรณ (2528) กล่าวถึง การเขียนแบบสร้างสรรค์ คือ การที่เด็กเขียนออกมาจากความรู้สึกนึกคิดจากจิตใจ และจากจินตนาการความรู้สึกที่อิสระที่จะเขียน สอดคล้องกับ จิมลิม (2530) ที่กล่าวว่า การเขียนอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การเขียนที่ออกจากความรู้สึกที่ผู้เขียนแสดงออกมาอย่างอิสระ อาจจะเป็นเรื่องธรรมดาของคน สัตว์ สิ่งแวดล้อม หรือเรื่องที่ผิดแปลกไปจากธรรมชาติก็ได้

ดังนั้น ความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา คือ ความสามารถของบุคคลในการที่จะถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดออกมาเป็นภาษาเขียนจากจินตนาการที่เป็นอิสระ และสามารถทำการวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั่ว ๆ ไป

จากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์โดยยึดเนื้อหาสาระ ตามที่ อารี (2526) ได้เสนอไว้ ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มของการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 : แสดงกรอบของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มของงานวิจัย

จากภาพที่ 3 ที่แสดงถึงกรอบของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มของงานวิจัย สามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ

พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์เมื่อเวลาผ่านไป หรือคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลที่มีความแตกต่างกันในเรื่องของ เพศ อายุ สภาพร่างกาย เป็นต้น

สติปัญญาความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความคิดสร้างสรรค์

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ลักษณะของสภาพแวดล้อม และพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้ศึกษาไม่ได้เข้าไปจัดกระทำสภาพแวดล้อมและพฤติกรรมดังกล่าว

แนวการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยยังคงยึดหลักสูตรเป็นแกน และจัดการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยไม่ได้สอนเนื้อหาตามหลักสูตรควบคู่ไปด้วย

การวัดความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การสร้างและหาคะแนนเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

2.2 การสังเคราะห์งานวิจัย

2.2.1 ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำหน่วยย่อย ๆ หรือส่วนต่าง ๆ มาประกอบให้เป็นเนื้อเรื่องเดียวกัน โดยไม่เคยมีการนำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มารวมเข้าด้วยกันมาก่อน การสังเคราะห์ จานแนกได้เป็น 3 ประเภท (อุทุมพร, 2527)

1. การสังเคราะห์จนได้ผลผลิตโดยอาศัยหน่วยย่อย ๆ ของการสื่อความหมาย ได้แก่ การพัฒนาการสื่อความหมาย การพูด การบอกภาษาท่าทาง ความรู้สึก ประสพการณ์ให้ผู้อื่นทราบ หรือเข้าใจได้

2. การสังเคราะห์จนได้ผลผลิตจากการวางแผนงาน หรือจากข้อเสนอเพื่อให้นำไปปฏิบัติ ได้แก่ การพัฒนาแผนการทำงาน หรือการพัฒนาแนวความคิดของแต่ละคนจนถึงขั้นนำไปปฏิบัติ เช่น ผลการประชุมวางแผนแล้วนำไปใช้จนเกิดผลสำเร็จ

3. การสังเคราะห์ที่เป็นนามธรรมมากขึ้น ได้แก่ ความสามารถ จัดความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมเพื่อจำแนกหรืออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือการเชื่อมโยงแนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิเข้าด้วยกันเพื่ออธิบายปัญหา หรือการเชื่อมโยงทฤษฎีจนได้ข้อค้นพบใหม่ทางคณิตศาสตร์

อุทุมพร (2527) ยังได้พูดถึงการสังเคราะห์ในอีกลักษณะหนึ่งคือ การรวบรวมเรื่องต่างๆ เข้าด้วยกันและสรุปออกมา ซึ่งเรียกการสังเคราะห์ลักษณะนี้ว่า การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (Qualitative Synthesis) ส่วนการสังเคราะห์ที่ใช้กระบวนการทางสถิติเข้ามาช่วย เรียกว่าการสังเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Synthesis)

จากความหมายของการสังเคราะห์ (Synthesis) ที่กล่าวมา การสังเคราะห์งานวิจัยจึงหมายถึงการนำผลการวิจัยหลาย ๆ เล่ม มารวบรวมเข้าด้วยกันแล้วสรุปออกมา เพื่อให้ได้คำตอบใหม่ที่ยังไม่เคยมีใครค้นพบมาก่อน ซึ่งสามารถทำการสังเคราะห์ได้ 2 วิธี คือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (Qualitative Synthesis) และการสังเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Synthesis)

2.2.2 ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย

จากความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถจำแนกการสังเคราะห์งานวิจัยได้ 2 ประเภท คือ

1. การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (Qualitative Synthesis) อุทุมพร (2527) กล่าวถึง การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะคือการรวบรวมเรื่องต่าง ๆ เข้าด้วยกันและสรุปออกมา

การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ ถือได้ว่าเป็นรูปแบบการสังเคราะห์งานวิจัยในระยะเริ่มแรก หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่าเป็นการนำผลวิจัยมารวมกัน และลักษณะการนำผลการวิจัยมารวมกันมีหลายลักษณะ คือ

(1) การนำบทคัดย่อหรือข้อสรุปงานวิจัยแต่ละเรื่องมาจัดวางเรียงต่อเนื่องกัน ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะพบมากในวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา บทคัดย่อ หรือข้อสรุปงานวิจัยดังกล่าวมักจะคลุมปัญหาวิจัย วัตถุประสงค์ในการวิจัย สมมติฐาน วิธีวิจัย และผลที่ค้นพบ การนำบทคัดย่อหรือข้อสรุปมาเรียงต่อกันโดยไม่ได้มีการผสมผสานผลวิจัยให้ได้หัวข้อใหญ่ออกมาก็จะไม่ถือว่าเป็นการสังเคราะห์

(2) การสังเคราะห์งานวิจัย เน้นการอ่านรายงานการวิจัยจนเกิดความเข้าใจในผลวิจัยที่จะนำมาเกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยให้ได้ เพื่อให้ความรู้ว่าในเรื่องดังกล่าว ใครทำอะไรได้ผลว่าอย่างไรและอยู่ตรงไหนของหัวข้อใหญ่นั้น การสังเคราะห์ให้ได้ผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของนักสังเคราะห์ ซึ่งจะรู้จักโยงผลวิจัยเข้าหาประเด็นหลัก (หรือหัวข้อใหญ่) ได้อย่างไร

การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณลักษณะ (Qualitative Synthesis) จะมีระบบระเบียบแบบแผนเพียงใดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเด็นหลักที่ผู้สังเคราะห์หยิบยกออกมา รวมไปถึงความสามารถของนักสังเคราะห์อีกด้วย

2. การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Synthesis)

การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน และใช้กันมานานต่างกัน ต่อไปนี้เป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณซึ่งได้จัดเรียงไว้ จากวิธีที่มีประสิทธิภาพน้อยที่สุดถึงมากที่สุด (สุพรรณ, 2535)

(1) วิธีนับคะแนนเสียง (Voting Method)

วิธีนับคะแนนเสียงเป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัย โดยการแจกแจงนับจำนวนผลการวิจัยที่มีนัยสำคัญและไม่มีความสำคัญแล้วนำมาเปรียบเทียบกันสำหรับงานวิจัยเชิงทดลอง และในกรณีของงานวิจัยเชิงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร จะทำการและนับจำนวนผลการวิจัยที่มีนัยสำคัญทางบวกทางลบ และไม่มีนัยสำคัญ แล้วจึงนำจำนวนมาเปรียบเทียบกันหากว่างานวิจัยกลุ่มใดมีจำนวนมากกว่า ก็จะสรุปผลการวิจัยไปตามนั้น

การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ผลการวิจัยแบบนี้ มีจุดอ่อนที่ไม่ได้คำนึงเรื่องขนาดของอิทธิพล ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มและการวัด หรือขนาดของกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยแต่ละเรื่อง แต่ก็ยังเป็นวิธีสังเคราะห์ที่สะดวกมาก

(2) วิธีรวมค่านัยสำคัญ (Cumulation of P-Values Method)

วิธีรวมค่านัยสำคัญ เป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยวิธีหนึ่งที่อาศัยการรวมค่านัยสำคัญของงานวิจัย แต่ละเรื่องเพื่อให้ได้ค่านัยสำคัญรวม วิธีดังกล่าวนี้มีหลายอย่าง (อุทุมพร อ้างถึงในสุพรรณ, 2535) เช่น

1. วิธีรวมค่านัยสำคัญทางสถิติ (P) เข้าด้วยกัน

คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$\sum_{i=1}^K P_i < 1.0 \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

ในเมื่อ K = จำนวนงานวิจัย

P = ระดับนัยสำคัญ

การวิเคราะห์วิธีนี้ใช้เกณฑ์ที่ว่า หากค่าผลรวมของค่านัยสำคัญทางสถิติ น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ (เช่น $P = .05$) แสดงว่าผลการวิจัยมีนัยสำคัญ แต่หากว่ามากกว่าก็แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญในระดับที่กำหนดไว้

2. วิธีรวมค่า P แล้วหารด้วยค่า K

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{\sum_{i=1}^k P_i}{K} \quad (\text{สัพพัญญู, 2535})$$

หากว่าค่า P ที่คำนวณได้น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ก็แสดงว่าผลการวิจัยรวมมีนัยสำคัญที่ระดับดังกล่าว แต่หากว่าค่ามากกว่าก็แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญในระดับที่กำหนดไว้

3. วิธีรวมค่า t

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^k t_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^k \frac{(df)_i}{df_i - 2}}} \quad (\text{สัพพัญญู, 2535})$$

ในเมื่อ t = ค่า t-Value จากตาราง

df = ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

เมื่อได้ค่า z ที่คำนวณได้แล้วจะนำไปเทียบกับตาราง t-Value เพื่อตัดสินใจว่าค่า z นั้นว่ามีนัยสำคัญที่ระดับที่กำหนดไว้หรือไม่

4. วิธีรวมค่า log ของค่า p

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k (-2 \log e p_i) : df = 2K \quad (\text{สุพรรณิ, 2535})$$

เมื่อคำนวณได้แล้วจึงทดสอบค่าด้วย χ -test ว่าผลการสังเคราะห์มีนัยสำคัญที่ระดับใดหรือไม่

5. วิธีรวมค่า z

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^k z_i}{\sqrt{k}} \quad (\text{สุพรรณิ, 2535})$$

เมื่อคำนวณได้ค่า z ก็ทดสอบด้วย z-test ว่าผลการสังเคราะห์มีนัยสำคัญที่ระดับใดหรือไม่

6. วิธีการรวมค่า z ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^k df_i z_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^k df_i}} \quad (\text{สุพรรณิ, 2535})$$

เมื่อคำนวณได้ค่า z แล้วก็ทดสอบค่าด้วย z -test ว่าผลการสังเคราะห์มีนัยสำคัญที่ระดับใดหรือไม่

7. วิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยของ P

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ เมื่อมีงานวิจัยมากกว่า 4 เรื่องขึ้นไปคือ

$$Z = (.50 - \bar{P}) \sqrt{12k} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

เมื่อคำนวณได้ค่า Z แล้วก็ทดสอบค่าด้วย z -test ว่าผลการสังเคราะห์มีนัยสำคัญที่ระดับใดหรือไม่

8. วิธีทดสอบค่าเฉลี่ยของ z

คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ เมื่อมีงานวิจัยมากกว่า 5 เรื่องขึ้นไป คือ

$$t = \frac{\sum_{i=1}^k (z_i) / k}{MS_z / K} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

หรือ

$$F = \frac{\left[\sum_{i=1}^k z_i \right]^2}{k(MS_z)}, \quad df = 1, k-1 \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

เมื่อคำนวณได้ค่า t หรือ F แล้วก็ทดสอบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับที่ต้องการหรือไม่

(3) วิธีแจงนับ (Counting Method)

วิธีแจงนับเป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยโดยการแปลงผลงานวิจัยที่มีค่า $P > .05$ เป็นเครื่องหมาย - และผลงานวิจัยที่มีค่า $P < .05$ เป็นเครื่องหมาย + แล้วจึงทดสอบจำนวนงานวิจัยเหล่านี้ด้วย Sign Test ซึ่งเป็น Non Parametric ชนิดหนึ่ง

สูตรในการคำนวณความมีนัยสำคัญทางสถิติ ใช้ค่า z ของตารางความน่าจะเป็นปกติ คือ

$$z = \frac{(O \pm .05) - \frac{N}{2}}{\sqrt{\frac{N}{4}}} \quad (\text{ลัดดา, 2533})$$

0 = จำนวนเครื่องหมายของความสนใจของนักวิจัย ซึ่งอาจจะเป็น
เครื่องหมาย + หรือเครื่องหมาย - ก็ได้ ถ้าเครื่องหมายนั้นอยู่ในความสนใจของนักวิจัย
ในกรณีที่ $0 < N/2$ ใช้ $(O + .05)$ ในสูตร
เมื่อ $0 > N/2$ ใช้ $(O - .05)$ ในสูตร
เมื่อคำนวณได้ค่า z แล้ว ก็ทดสอบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับที่ต้องการหรือไม่

(4) วิวิเคราะห์เมตต้า (Meta-Analysis)

วิวิเคราะห์เมตต้า เป็นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในปัจจุบันและ
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยก็ทำการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิวิเคราะห์เมตต้าเป็นหลัก จึงขอกล่าว
ในหัวข้อนี้โดยละเอียดต่อไป

2.2.3 การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis)

2.2.3.1 ความหมายของการวิเคราะห์แบบเมตต้า

วิวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) เป็นคำที่ Glass (อ้างถึงในสัทพันธ์,
2535) เป็นผู้นำมาใช้เป็นครั้งแรก หมายถึงการวิเคราะห์ทางสถิติของผลการวิจัยจำนวนมากจาก
งานวิจัยต่าง ๆ เพื่อหาข้อสรุปเชิงบูรณาการ (Integrating Findings) วิธีการดังกล่าวนี้
ไม่ได้หมายความว่ารวมถึงการบรรยายเชิงเหตุผลเพื่อสรุปผลการวิจัยจำนวนมากด้วยวิธีต่าง ๆ ที่
ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ผลการวิจัยเชิงสถิติ

จากการที่มีผู้นำแนวคิดดังกล่าวของ Glass ไปใช้ในการสังเคราะห์งานวิจัย และก็ได้มี
การนิยามถึงวิวิเคราะห์แบบเมตต้าไว้ดังนี้

อุทุมพร (2527) ได้ให้ความหมายของวิวิเคราะห์แบบเมตต้าว่าเป็นการวิเคราะห์ทาง
สถิติของผลสรุปงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องเข้าด้วยกัน

ประจักษ์ (2535) กล่าวถึงวิวิเคราะห์แบบเมตต้าไว้ว่า เป็นการสังเคราะห์เชิงปริมาณ
ผลงานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาลักษณะเดียวกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติเข้าช่วยเพื่อให้ได้
ข้อความรู้หรือข้อสรุปที่เป็นภาพรวมของข้อค้นพบนี้อย่างเป็นระบบ ทำให้มีความเชื่อถือสูง

สัทพ์ (2535) ให้ความหมายของวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าว่าเป็นการนำผลการวิจัยที่เคยมีผู้ศึกษาแล้วจำนวนมากมาทำการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาข้อสรุปที่น่าเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) สรุปได้ว่า คือ การวิจัยผลของการวิจัยเรื่องต่าง ๆ จำนวนมากที่ได้ทำมาแล้วด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อหาคำตอบรวมสรุป ที่น่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2.2.3.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเมตต้า

Glass เป็นผู้พัฒนาวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าขึ้น ต่อมา Schmidt และ Hunter ได้พัฒนาแนวคิดของ Glass ซึ่งทำให้ได้ผลการสังเคราะห์ที่มีความเชื่อถือมากยิ่งขึ้น (อุทุมพร, 2527) และการวิจัยครั้งนี้ก็ยึดตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter แต่เพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนการสังเคราะห์โดยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter จำเป็นต้องเข้าใจถึงขั้นตอนการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Glass เสียก่อน

ขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Glass

อุทุมพร (2527) ได้สรุปแนวคิดของ Glass ในการวิเคราะห์แบบเมตต้าไว้ดังนี้

1. เน้นที่ขนาดของผล (Effect Size) มากกว่าเน้นความมีนัยสำคัญ
2. สถิติที่ใช้หาขนาดของผล คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment สำหรับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ และค่าขนาดของผลในงานวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้สัญลักษณ์ คือ

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{SD_C} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

d คือ ดัชนีมาตรฐาน (ขนาดของผล)

$\bar{X}_E$ และ $\bar{X}_C$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ

SD_C คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

3. ยอมรับว่าความคลาดเคลื่อนของค่า r และ d มีจริงจึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของค่า r และ d ซึ่งเขียนเป็นสูตรได้ คือ

$$S^2_r = \frac{\sum_{i=1}^k (r_i - \bar{r})^2}{k} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

$$S^2_d = \frac{\sum_{i=1}^k (d_i - \bar{d})^2}{k} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

จากแนวคิดดังกล่าวของ Glass สุวัฒนา (2529) ได้เสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเมตตาดังนี้

1. เลือกและกำหนดปัญหาที่ต้องการสังเคราะห์ข้อค้นพบ ปัญหาที่เลือกมาศึกษาควรเป็นปัญหาที่ได้มีจำนวนงานวิจัยมากพอสมควร เมื่อเลือกปัญหาแล้วผู้วิจัยจะต้องกำหนดขอบเขตของปัญหาที่จะทำการสังเคราะห์ผลการวิจัยให้ชัดเจน เช่น งานวิจัยที่จะสังเคราะห์นั้นเป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาตัวแปรอะไร ผลิตในช่วงเวลาใด และศึกษาจากตัวอย่างประเภทใด (นักเรียนประถม ศึกษาของไทย หรือของเอเชีย เป็นต้น)

2. กำหนดประชากรเป้าหมายของงานวิจัยที่ต้องการจะสังเคราะห์ข้อค้นพบ แล้วสำรวจจำนวนงานวิจัยในประชากรว่ามีกี่เรื่อง ผู้วิจัยต้องสำรวจรายชื่อเรื่องวิจัยจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นห้องสมุดของสถาบันอุดมศึกษา ห้องสมุดของหน่วยงานและแหล่งรวบรวมข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ความถูกต้องครอบคลุมและครบถ้วนของรายงานการวิจัยที่รวบรวมได้มีความสำคัญเทียบเท่าความถูกต้องของกลุ่ม (Sampling Frame) ซึ่งสำคัญต่อความถูกต้องของผลการบูรณาการ และการอ้างอิงผลของผลการบูรณาการจากรายชื่องานวิจัยที่สำรวจได้ ถ้าพบว่าจำนวนงานวิจัยไม่มากนัก ผู้วิจัยสามารถทำการสังเคราะห์ได้ทั้งหมด ก็ควรสังเคราะห์ทั้งประชากรเลย แต่ถ้าพบว่าจำนวนงานวิจัยมีมากเกินไปเกินความสามารถของผู้วิจัยที่จะสังเคราะห์ได้ก็ให้สุ่มงานวิจัยจำนวนหนึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้ในการสังเคราะห์ การสุ่มตัวอย่างนี้ผู้วิจัยสามารถใช้หลักการและวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบต่าง ๆ (เช่น การสุ่มแบบง่าย และการสุ่มแบบแบ่งชั้น เป็นต้น) ตลอดจนการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่สอดคล้องตามทฤษฎีของการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3. การวัดตัวแปร ตัวแปรในการวิเคราะห์เมตตาแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ตัวแปรผลลัพธ์หรือข้อค้นพบของการวิจัย ซึ่งเป็นตัวแปรหลักที่ผู้วิจัยต้องการสังเคราะห์และตัวแปรลักษณะของการ

วิจัย (Characteristic of Studies) ซึ่งเป็นตัวแปรที่เป็นประโยชน์ในการอธิบายข้อค้นพบที่สังเคราะห์ได้ โดยเฉพาะในกรณีข้อค้นพบจากการวิจัยต่าง ๆ มีความแตกต่างกันมาก ตัวแปรลักษณะของการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ ลักษณะของเนื้อหาที่ทำการวิจัย (Substantive Characteristics) เป็นลักษณะเฉพาะของเนื้อหาที่ศึกษาและลักษณะของวิธีการศึกษา หรือวิธีวิจัย (Methodological Characteristics) ซึ่งในงานวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้ระเบียบวิธีเดียวกับลักษณะของวิธีการวิจัยมักจะคล้ายกัน เช่นถ้าใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองตัวแปรประเภทนี้ ได้แก่ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คุณภาพของเครื่องมือ และวิธีการจัดกลุ่มทดลอง เป็นต้น ดังนั้นในการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เมตต้า ผู้วิจัยจำเป็นต้องระบุตัวแปรผลลัพธ์ และตัวแปรลักษณะของการวิจัยทั้งที่เป็นลักษณะของเนื้อหาที่วิจัย และลักษณะของวิธีการวิจัยให้ชัดเจน แล้วควรพิจารณาวิธีเก็บข้อมูลเหล่านี้ให้เหมาะสม

4. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิเคราะห์เมตต้าโดยทั่วไปแล้ว หน่วยของการสุ่ม หน่วยของการวัด และหน่วยของการวิเคราะห์เป็นหน่วยเดียวกัน คือ รายงานการวิจัยเรื่องหนึ่ง ดังนั้นในการนำข้อมูลจากรายงานการวิจัยเรื่องต่าง ๆ มาวิเคราะห์นี้ ข้อมูลจากรายงานการวิจัยต่าง ๆ จะต้องมียุทธศาสตร์ของการวัดและมาตราของการวัดเดียวกัน ตัวแปรที่ข้อมูลจากงานวิจัยต่าง ๆ อาจมีมาตราของการวัดแตกต่างกันมากที่สุดคือตัวแปรผลลัพธ์ ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิเคราะห์เมตต้าจึงได้มีการกล่าวถึง การวัดผลลัพธ์หรือข้อค้นพบจากการวิจัยให้ข้อมูลมีมาตรา (Scale) เดียวกัน (มาตราที่เป็นมาตรฐานระหว่างงานวิจัย) เช่น ถ้าเป็นการวิจัยเชิงทดลองมักจะใช้ผลมาตรฐาน (Effect Size) ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มควบคุม กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เหมาะสม หรือถ้าเป็นงานวิจัยที่ไม่ใช่การวิจัยเชิงทดลอง เช่น เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ก็อาจใช้การแปรค่าดัชนีที่ใช้วัดความสัมพันธ์นั้น ให้มาเป็นสัมประสิทธิ์วัดความสัมพันธ์ที่มีมาตรฐาน เช่น สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หรือโคสแควร์ เป็นต้น การทำความเข้าใจกับการแปลงข้อมูลที่วัดได้ให้เป็นมาตรฐานที่เหมาะสมเหล่านี้มีความสำคัญ และจำเป็นมากสำหรับนักวิจัยที่สนใจจะสังเคราะห์ข้อค้นพบจากงานวิจัยต่าง ๆ ด้วยวิธีวิเคราะห์เมตต้า

ขั้นตอนในการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวความคิดของ Schmidt และ Hunter

เป็นวิธีที่คิดคล้ายกับวิธีเมตต้าของ Glass และพัฒนาในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน จึงมีความคล้ายคลึงกันอยู่หลายประการ แต่ที่เพิ่มจาก Glass คือ การพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม จากการวัด ช่วงความกว้างของคะแนน และอื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย ซึ่ง

อุทุมพร (2527) อธิบายถึงลักษณะและวิธีการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter สรุปได้ดังนี้

1. เน้นที่ขนาดของผล (Effect Size) แต่ขนาดของผลหมายคลุมไปถึงค่าสหสัมพันธ์ได้ด้วยขนาดของผลที่คำนวณมาได้จะมีความปลอดภัยจากความคลาดเคลื่อนทั้งหลาย ซึ่งเป็นสิ่งที่แตกต่างจากวิธีของ Glass

2. ไม่ยอมรับค่าความแปรปรวนของขนาดผล (S^2_{Es}) หากแต่ต้องทดสอบค่า (S^2_{Es}) โดยตั้งสมมติฐานว่า S^2_{Es} มาจากความคลาดเคลื่อนทั้งหลาย เช่น ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจากความไม่เที่ยงของเครื่องมือที่วัดทั้งตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ความตรงของเครื่องมือวัดและความคลาดเคลื่อนอื่น เช่น การตรวจการแรงแบบ การคัดลอก

3. ถ้าทดสอบสมมติฐานว่า $H_0 : \sigma^2_{Es} = 0$ แล้วปฏิเสธสมมติฐานนี้ ค่า S^2_{Es} ของขนาดของผลจึงใช้การประมาณค่าเป็นช่วง ภายใต้ความเชื่อมั่น

2.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter แยกพิจารณาตามประเภทงานวิจัย 2 ประเภท คือ

1. งานวิจัยเชิงทดลอง
2. งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยทั้งสองประเภทดังกล่าว การคำนวณค่าขนาดของผล การตรวจสอบคลาดเคลื่อนจากแหล่งต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน จึงจะกล่าวแยกงานวิจัยแต่ละประเภท ดังนี้

1. งานวิจัยเชิงทดลอง

1.1 การคำนวณหาขนาดของผล (Effect Size) (อุทุมพร, 2527)

คำนวณได้จากความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง กับค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมหารด้วยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ดังนี้

$$ES = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{S_C} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อ ES คือ ขนาดของผล บางครั้งใช้ d หรือ Δ

$\bar{X}_E$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_c$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

S_c คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม

แต่ Schmidt และ Hunter เห็นว่าตัวหารควรจะเปลี่ยนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม (S_c) เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ปลอดจากความคลาดเคลื่อน (S) ด้วยเหตุที่เป็นค่าที่ได้รับอิทธิพลจากความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มน้อยกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุม ดังนั้น ขนาดของผลตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter จึงคำนวณได้ดังนี้

$$d = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_c}{S}$$

$$\text{โดยที่ } S = \sqrt{\frac{(n_E - 1) S^2_E + (n_c - 1) S^2_c}{n_E + n_c - 2}} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

และในกรณีที่งานวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ไม่ได้รายงานค่าเฉลี่ยหรือค่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่ม แต่รายงานค่า t หรือ F และขนาดของกลุ่มทั้งสองกลุ่ม สามารถคำนวณหาขนาดของผลได้จากสูตรดังนี้

$$d = t \sqrt{1/n_E + 1/n_c} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

$$\text{หรือ } d = \sqrt{F(1/n_E + 1/n_c)} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

และในกรณีที่ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม ขนาดของผลก็คือ

$$d = t \sqrt{2/n} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

$$\text{หรือ } d = \sqrt{F(2/n)} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

1.2 ค่าสถิติที่ใช้เป็นในการวิเคราะห์แบบเมตต้าสำหรับงานวิจัยเชิงทดลอง

1.2.1 คำนวณค่าเฉลี่ยของขนาดของผล (อุทุมพร, 2527)

หลังจากคำนวณหาขนาดของผล (d) ได้แล้วจึงคำนวณหาค่าเฉลี่ยของขนาดของผล

($\bar{d}$) ดังสูตร

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i d_i)}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อ $\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยของขนาดของผล

d_i คือ ขนาดของผล

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

n_i คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

1.2.2 คำนวณค่าความแปรปรวนของขนาดของผล (อุทุมพร, 2527)

เนื่องจาก Schmidt และ Hunter ยอมรับว่าค่าขนาดของผล (d) มีความคลาดเคลื่อน จึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของค่าขนาดของผล (d) ดังสูตร

$$S^2_d = \frac{\sum_{i=1}^k [n_i (d_i - \bar{d})^2]}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

1.2.3 คำนวณค่าขนาดของความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (อุทุมพร, 2527)

เนื่องจากค่าขนาดของผล (d) จากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์อาจมีความแตกต่างกัน ซึ่งพิจารณาได้จากค่าความแปรปรวนของขนาดของผล (S^2_d) นั่นคือถ้าค่าความแปรปรวนของขนาดของผล (S^2_d) มีค่ามากจะแสดงให้เห็นว่าค่าขนาดของผลของงานวิจัยแต่ละเรื่องมีความแตกต่างกันมาก ดังนั้น การประมาณค่าขนาดของผล (d) ทั้งหลายมาเฉลี่ยย่อมทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างค่าพารามิเตอร์ (ρ) ทั้งหมดด้วย จากเหตุนี้ Schmidt และ Hunter จึงได้เสนอสูตรเพื่อหาความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม ดังนี้

$$S^2_e = \frac{4(1+\bar{d}/8)k}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

และค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างความแปรปรวนของขนาดของผล (S^2_d) และความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (S^2_e) ก็คำนวณได้ดังนี้

$$S^2_{\Delta} = S^2_d - S^2_e \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อพิจารณางานวิจัยเชิงทดลองที่นำมาสังเคราะห์แล้วพบว่าผลของการทดลองมีค่าเท่ากัน ค่า S^2_d จะเท่ากับ 0 ถ้า S^2_d มีค่ามากกว่า 0 โดยเฉพาะถ้ามากกว่าค่า $\bar{d}$ ก็หมายความว่า อาจจะมีตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้น แต่ถ้าค่า S^2_d มีค่ามากกว่า 0 แต่น้อยกว่าค่า $\bar{d}$ แสดงว่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มของงานวิจัยแต่ละชิ้นมีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้อง และถ้า S^2_{Δ} มีค่าไม่เท่ากับ 0 แสดงว่าน่าจะมี ความคลาดเคลื่อนจากตัวแปรแทรกซ้อน หรือจากการวัด ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

1.2.4 คำนวณหาค่าอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อน (อุทุมพร, 2527)

ในการพิจารณาหาอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อน ให้พิจารณาแยกงานวิจัยออกเป็นกลุ่มตามตัวแปรแทรกซ้อน เช่น ถ้าคิดว่าตัวแปรแทรกซ้อนในที่นี้ คือ ภาควิชาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ก็วิเคราะห์งานวิจัยจำแนกตามภาควิชาศาสตร์และถ้าพบว่าค่าต่าง ๆ ของแต่ละภาควิชารูปแบบต่างกัน แสดงว่า ภาควิชาศาสตร์เข้ามามีเกี่ยวข้อง

ตัวอย่าง

งานวิจัย	ภาคภูมิศาสตร์	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	d
1	เหนือ	40	-.24
2	เหนือ	40	-.04
3	เหนือ	40	.20
4	เหนือ	40	.44*
5	เหนือ	40	.64*
6	ใต้	40	-.04
7	ใต้	40	.16
8	ใต้	40	.40
9	ใต้	40	.64*
10	ใต้	40	.84*

*P < .05

คำนวณค่ารวม

$$d = .30$$

$$S^2_d = .1105$$

$$S^2_e = .1013$$

$$S^2_{\Delta} = .1105 - .1013 = .0092$$

$$S_{\Delta} = .10$$

คำนวณแยกรายภาค

ภาคเหนือ

$$d = .20$$

$$S^2_d = .1005$$

$$S^2_e = .1005$$

$$S^2_{\Delta} = 0$$

$$S_{\Delta} = 0$$

ภาคใต้

$$d = .40$$

$$S^2_d = .1005$$

$$S^2_e = .1020$$

$$S^2_{\Delta} = .0015$$

$$S_{\Delta} = 0$$

ข้อสรุปคือ ผลการทดลองในภาคเหนือมีค่าเฉลี่ย .20 ในขณะที่ของภาคใต้เป็น .40 ส่วนความแตกต่างนี้น่าจะมาจากตัวแปรแทรกซ้อนคือภาคนั่นเอง

1.2.5 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการวัด (อุทุมพร, 2527)

เครื่องมือวัดที่มีความไม่เที่ยงตรงทำให้ได้ข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนได้ ในการพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัด อาศัยค่าความเที่ยงของเครื่องมือประกอบ โดยอาศัยสูตรดังนี้

$$d_r = \frac{d_i}{\sqrt{r_{xx}}} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อ d_r คือ ตัวประมาณค่าที่แท้จริงในงานวิจัยนั้น

d_i คือ ค่าที่คำนวณจากผลการทดลองในงานวิจัย

r_{xx} คือ ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดในงานวิจัย

1.2.6 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของค่าขนาดของผล (สุพรรณ, 2535)

ในการทำการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าขนาดของผล (d) เพื่อศึกษาว่างานวิจัยต่าง ๆ ที่นำมาทำการสังเคราะห์นั้น มีขนาดของผลแตกต่างกันหรือไม่ หากว่างานวิจัยบางเรื่องมีค่าขนาดแตกต่างจากงานวิจัยอื่น แสดงว่าผลการศึกษแตกต่างจากงานวิจัยอื่นมาก หากต้องตัดงานวิจัยนั้นออกจากการสังเคราะห์ก่อนที่จะนำเอาค่าขนาดของผลมาหาค่าเฉลี่ยต่อไป เว้นแต่จะมีขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (สุพรรณ, 2535)

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าขนาดของผล (d) อาศัยสูตรต่อไปนี้

ก. กรณีของงานวิจัยเชิงทดลองที่เป็น Fixed Effect Model

$$\chi^2_{k-1} = \sum_{i=1}^k \frac{(d_i - \bar{d})^2}{\phi^2(d_i)} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

ในเมื่อ d = ค่าขนาดอิทธิพลที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว คือ

$$\chi^2_{X-1} = \sum_{i=1}^k \frac{d^i}{\phi^2(d_i)} \bigg/ \sum_{i=1}^k \frac{1}{\phi^2(d_i)}$$

$\phi^2(d)$ = ค่าประมาณของค่าความแปรปรวนของค่า d คือ

$$\phi^2(d) = \frac{n_E + n_C}{n_E n_C} + \frac{d^2}{2(n_E + n_C)}$$

ข. กรณีงานวิจัยเชิงทดลองที่เป็น Categorical Model

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m \frac{(d_{ij} - d_{++})^2}{\phi^2(d_{ij})} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

$$\text{ในเมื่อ } d_{ij} = \left[\sum_{j=1}^m \frac{1}{\phi^2(ij)} \right]^{-1}$$

$$d_{++} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m \frac{d_{ij}}{\phi^2(d_{ij})} \bigg/ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m \frac{1}{\phi^2(d_{ij})}$$

$$\hat{\phi}^2(d_{ij}) = \frac{n_E n_C}{n_E n_C} + \frac{d_{ij}}{2(n_E + n_C)}$$

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็จะใช้ข้อมูลเหล่านี้มาประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) ถ้าใช้ค่าขนาดของผล (d) ประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) ส่วนมากใช้ค่าเฉลี่ยในการประมาณค่า ความแปรปรวนของค่าขนาดของผล (S^2_d) จะเป็นสิ่งที่บอกให้ทราบว่าในการประมาณค่า พารามิเตอร์ควรจะใช้การประมาณค่าด้วยจุดหรือช่วง โดยที่ค่า S^2_d มีค่ามากแสดงว่าค่าขนาดของผลของงานวิจัยแต่ละเรื่อง (d_i) มีค่าน้อยใกล้ศูนย์ ควรใช้ค่าเฉลี่ยของขนาดของผล (d) ประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) นั่นคือประมาณค่าแบบจุด

2. งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

2.1 การคำนวณค่าขนาดของผล (r_{xy})

งานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ สามารถนำมาทำการสังเคราะห์เชิงปริมาณได้ โดยการเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรให้เป็นค่าสหสัมพันธ์ในค่าชนิดเดียวกัน ซึ่งปกติแล้วนิยมใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันโปรดักต์โมเมนต์ (Pearson Product Moment Correlation : r_{xy}) เป็นเกณฑ์ ดังนั้นหากว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นค่าสัมประสิทธิ์ชนิดอื่นก็จะต้องแปลงค่าเหล่านั้นมาเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเดียวกัน แล้วจึงนำค่าเหล่านั้นมาหาค่าเฉลี่ย (สุพรรณ, 2535)

สูตรในการแปลงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เป็นแบบ Pearson Product Moment Correlation มีดังนี้

1. แปลงจากค่า Point-Biserial Correlation

$$r_{xy} = r_{pb} \sqrt{n_1 n_2 / un} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

เมื่อ U คือ ความสูงของแกนของการกระจายปกติ

n_1 คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ที่จุดตัด

n_2 คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ที่จุดตัด

n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. แปลงจากค่า t-test

$$r_{pb} = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + (n_1 + n_2 - 2)}} \quad (\text{สุพรรณ, 2535})$$

แล้วจึงแปลงค่า r_{pb} เป็นค่า r_{xy} ตามสูตรในข้อที่ 1

3. แปลงจากค่า F-test เมื่อ $F = MS_b/MS_w$ และมี 2 กลุ่ม

$$\sqrt{F} = |t| \quad (\text{สัทธน์, 2535})$$

แล้วจึงแปลงค่า t เป็นค่า r_{pb} และค่า r_{xy} ในสูตรที่ 2 และ 1 ตามลำดับ

4. แปลงจากค่า F-test เมื่อมีมากกว่า 2 กลุ่ม

$$r_{xy} = \eta = \sqrt{SS_p(SS_b + SS_w)} \quad (\text{สัทธน์, 2535})$$

5. แปลงจากค่า χ^2 test

$$r_{xy} = \frac{\sqrt{\chi^2}}{\sqrt{\chi^2 + n}} \quad (\text{สัทธน์, 2535})$$

ในเมื่อ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

6. แปลงจาก Spearman's Rank Correlation : r_s

$$r_{xy} = r_s \quad (\text{สัทธน์, 2535})$$

7. แปลงจากค่า 2x2 Contingency (ของ χ^2 test ขนาด 2x2)

โดยการเปลี่ยนค่านั้นเป็น Tetrachoric r_{xy} โดยอาศัยค่าจากตารางแปลงค่าดังกล่าว

8. แปลงค่า RxC Contingency (ของ χ^2 test ขนาดใหญ่กว่า 2x2)

โดยการทำให้ขนาดของตารางเป็น 2x2 แล้วอาศัยการแปลงค่า Contingency ตามที่กล่าวไว้ในข้อ 7

9. แปลงค่า Mann-Whitney U (U-test)

โดยการแปลงเป็นค่า t ณ ตำแหน่งนัยสำคัญเดียวกัน โดยอาศัยตารางการเปรียบเทียบ แล้วจึงแปลงค่า t เป็นค่า r_{xy} ตามข้อ 2 ที่ได้กล่าวมาแล้ว หรือแปลงเป็นค่า Rank-Biserial Correlation (r_{rb}) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันกับค่า r_{xy} โดย

$$r_{rb} = 1 - 2u/(n_1 n_2) \quad (\text{สัทธน์, 2535})$$

2.2 ค่าสถิติที่จำเป็นในการวิเคราะห์แบบเมตต้าสำหรับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

2.2.1 คำนวณค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (อุทุมพร, 2527)

การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) ซึ่ง อุทุมพร (2527) กล่าวว่า "ค่าเฉลี่ย r_{xy} เป็นตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) ที่ไม่ลำเอียง จึงใช้ค่าเฉลี่ยของ r_{xy} สรุปความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว" โดยใช้สูตร

$$\bar{r} = \frac{\sum_{i=1}^k (r_i n_i)}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อ $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของ r_i ทั้งหมด

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยแต่ละเรื่อง

k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

2.2.2 คำนวณค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (อุทุมพร, 2527)

เนื่องจาก Schmidt และ Hunter ไม่ยอมรับค่าความแปรปรวนของขนาดของผล (r_{xy}) เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ($\bar{r}$) จึงต้องคำนวณค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตร

$$S^2_r = \frac{\sum_{i=1}^k [n_i (r_i - \bar{r})^2]}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

2.2.3 การหาค่าขนาดของความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (อุทุมพร, 2527)

การสุ่มตัวอย่างที่ไม่มีผลกระทบทำให้ค่า r แตกต่างจากค่า ρ_{xy} ค่า r_{xy} จึงไม่สามารถประมาณค่า ρ_{xy} ได้ การแก้ไขในเรื่องของการสุ่มในระดับของการสังเคราะห์งานวิจัย มักทำไม่ได้ ต้องทำตั้งแต่ระดับนักวิจัยเรื่องนั้น ๆ ให้สุ่มตัวอย่างให้ดีให้เป็นตัวแทนประชากร เพื่อจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นตัวแทน

วิธีตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม พิจารณาจากค่า r_{xy} ทั้งหลายว่ามีค่าแตกต่างกันหรือไม่ การเฉลี่ยค่า r_{xy} ($\bar{r}_{xy}$) เป็นการเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มจะลดน้อยลง

การคำนวณค่า s^2_r ดังที่กล่าวมาแล้วใน 2.2.2 จึงเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่จะช่วยให้ตรวจสอบว่าความแตกต่างระหว่างค่า r ด้วยกันมีมากน้อยเพียงไร s^2_r ที่มีค่ามาก แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันมาก ซึ่งความแตกต่างนี้อาจจะมาจากแหล่งความแปรปรวนได้ทั้ง 4 ก็ได้ คือ

- ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม
- ความคลาดเคลื่อนจากตัวแปรแทรกซ้อน
- ความคลาดเคลื่อนจากการวัด
- ความคลาดเคลื่อนจากการที่ข้อมูลมีช่วงของคะแนนต่างกัน

ความคลาดเคลื่อนทั้ง 4 แหล่งได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, และ 2.2.7 ตามลำดับ และด้วยเหตุดังกล่าว Schmidt และ Hunter จึงได้เสนอสูตรเพื่อหาความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มดังนี้

$$s^2_e = \frac{[1-\bar{r}^2]^2 k}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

- เมื่อ s^2_e คือ ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม
 n_i คือ ตัวอย่างในงานวิจัยทั้งหมด
 $\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ทั้งหมด
 k คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

เมื่อต้องการพิจารณาว่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม s^2_e มีค่าน้อยเพียงใด โดยเทียบกับค่าของความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (s^2_r) และค่าของความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์ (s^2_p) ให้ใช้สูตร

$$S^2_p = S^2_r - S^2_e \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

ค่าความแปรปรวนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S^2_r) นอกจากจะแสดงให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) แตกต่างกันอีกด้วย ดังนั้น ถ้าต้องการทราบว่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เกิดขึ้นเพราะเป็นความคลาดเคลื่อนจริง หรือเป็นเพราะความบังเอิญ Schmidt และ Hunter ก็ได้เสนอวิธีทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าความแปรปรวนของความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (S^2_r) ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ในหัวข้อ 2.2.6

2.2.4 ค้นหาอิทธิพลจากตัวแปรแทรกซ้อน (Moderator Variable) (อุทุมพร, 2527)

งานวิจัยจำนวนมากไม่ได้คำนึงถึงอิทธิพลของตัวแปรอื่นที่อาจกระทบต่อตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งถ้านักวิจัยไม่คำนึงถึงประเด็นนี้อาจเสนอผลวิเคราะห์ คือ ค่า r ของตัวแปร X และ Y อย่างเดียว

การจัดอิทธิพลตัวแปรแทรกซ้อน (Moderator Variable) ออกจากความสัมพันธ์ของตัวแปรหนึ่งกับสอง ทำได้โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial Correlation) และสหสัมพันธ์แบ่งส่วน (Part Correlation) ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

เมื่อนำผลวิจัยมาสังเคราะห์ นักสังเคราะห์จำเป็นต้องตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน เช่นกัน วิธีการคือ ทำการสังเคราะห์เฉพาะชุดของค่า r จำแนกตามตัวแปรแทรกซ้อน เช่น ถ้าพบงานวิจัยทั้งหมด 10 ชิ้น 5 ชิ้นศึกษากับคนในภาคเหนือ และอีก 5 ชิ้นศึกษากับคนในภาคใต้ ก็คำนวณค่า r และ S^2_r เฉพาะงานวิจัยที่ทำให้ภาคเหนือแยกออกจากภาคใต้ และดูความแตกต่างของค่า S^2_r ถ้าไม่แตกต่างกันมากนัก แสดงว่าภาคภูมิศาสตร์ไม่ใช่ตัวแปรแทรกซ้อน

2.2.5 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการวัด (อุทุมพร, 2527)

ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลตามปกติจะเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$x = T + E$$

เมื่อ x คือ คะแนนที่ได้

T คือ คะแนนจริง

E คือ ความคลาดเคลื่อนจากการวัด

ถ้าเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลมีความเชื่อถือได้สูงสุด ค่า E จะลดน้อยลงจนเหลือน้อยสุด ค่า x จะใกล้เคียงกับค่า T มากที่สุด

ดังนั้น การเลือกงานวิจัยมาสังเคราะห์จึงต้องพิจารณาค่าความเที่ยง (Reliability) หรือสัญลักษณ์ว่า r_{xx} สำหรับข้อมูลตัวแปร X และ r_{yy} สำหรับข้อมูลตัวแปร Y ว่ามีค่าเท่าใด

โดยปกติผู้วิจัยมักจะพยายามใช้ค่า X, Y ที่มีความเชื่อมั่นมากที่สุดเพื่อมาคำนวณค่า r แต่อย่างไรก็ตามถ้างานวิจัยต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์ เสนอค่าความเที่ยงของเครื่องมือมาให้อย่างไรก็สามารถหาค่า r ที่ลดความคลาดเคลื่อนจากการวัดลงได้ ซึ่งเรียกว่า Correction for Attenuation (r_c)

$$\text{สูตรคำนวณ } r_c = \frac{r_{xy}}{\sqrt{r_{xx}} \sqrt{r_{yy}}} \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อ r_c คือ ค่า r ที่แก้ไขแล้ว

r_{xx} คือ ค่าความเที่ยงของข้อมูล X

r_{yy} คือ ค่าความเที่ยงของข้อมูล Y

r_{xy} คือ ค่า r เดิม

2.2.6 การทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

(อุทุมพร, 2527)

Schmidt และ Hunter ได้เสนอวิธีทดสอบความมีนัยสำคัญของค่า σ^2_r เพื่อตรวจสอบว่า σ^2_r เป็นความบังเอิญ หรือเป็นความคลาดเคลื่อนจริง ๆ การทดสอบทาดังนี้

ตั้งสมมติฐานทางสถิติ

$$H_0 : \sigma^2_r = 0$$

ใช้สูตร χ^2 - test

$$\chi^2_{k-1} = \frac{N}{(1-\bar{r}^2)^2} S^2_r \quad (\text{อุทุมพร, 2527})$$

เมื่อ χ^2_{k-1} คือ ค่า χ^2 ที่ $df = k-1$

K คือ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

$\bar{r}$ คือ ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

S^2_r คือ ความแปรปรวนของค่า r

ถ้าสามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ หมายความว่า มีความแตกต่างระหว่างค่า r เกิดขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ได้ แสดงว่าความแตกต่างของค่า r น่าจะมาจากความบังเอิญมากกว่า (ถ้าสมมติฐานศูนย์ที่ตั้งเป็นจริง)

2.2.7 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการที่ข้อมูลมีช่วงของคะแนนต่างกัน (อุทุมพร, 2527)

ข้อมูลที่น่าสนใจใช้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) อาจมาจากการแจกแจงที่มีลักษณะแตกต่างกันหรือมาจากช่วงของคะแนนที่กว้างหรือแคบต่างกัน ดังนั้นก่อนนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มาทำการสังเคราะห์ นักสังเคราะห์จึงจำเป็นต้องตรวจสอบช่วงความกว้างของคะแนนจากข้อมูลตัวแปรทั้งสองว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลดิบแต่ละชุดจะเป็นตัวบอกความแตกต่างภายในของชุดของข้อมูล นอกจากนั้นการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ถดถอยของข้อมูล ค่าคงที่ (a) และสัมประสิทธิ์ถดถอย (b) จะเป็นตัวชี้ได้ว่า ช่วงกว้างของคะแนนมีผลกระทบต่อข้อมูลมากน้อยต่างกันอย่างไร

2.2.8 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจากการที่มีขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน (อุทุมพร, 2527)

สูตรที่จะใช้คำนวณค่า r คือ

$$r_c = \frac{r}{\sqrt{4pq(1-r^2)+r^2}}$$

$$\text{เมื่อ } pq = \frac{NE \cdot Nc}{N^2}$$

r คือ Point Biserial Correlation

2.2.9 การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของค่าขนาดของผล การดำเนินงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ คำนวณได้จากสูตร (สุพรรณ, 2535)

$$\chi^2_{k-1} = \sum_{i=1}^k (n_i - 3)(Z_i - Z_+)^2$$

เมื่อ Z_i คือ ค่า Fisher's Z ที่แปลงมาจากค่า r_i และ
 Z_+ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ถ่วงน้ำหนักแล้ว

$$Z_+ = \sum_{i=1}^k W_i Z_i \text{ และ}$$

$$W_i = (n_i - 3) / \sum_{i=1}^k (n_i - 3)$$

หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็นำข้อมูลเหล่านี้มาประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) ซึ่งใช้วิธีการเดียวกับงานวิจัยเชิงทดลอง โดยการหาช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval) และการประมาณด้วยจุดหรือค่าเฉลี่ยของค่าสถิติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่า s^2_r ดังที่กล่าวมาแล้วในงานวิจัยเชิงทดลอง

2.2.4 ปัญหาและข้อจำกัดเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis)

สุทัศน์ (2535) ได้กล่าวถึงปัญหาและข้อจำกัดเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าไว้ดังนี้

1. วิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) ทำได้เฉพาะกับงานวิจัยที่มีหัวข้อสัมพันธ์กันมากและมีตัวแปรที่ต้องการศึกษาบางอย่างเกี่ยวข้องอยู่ด้วย ไม่สามารถจะทำการวิจัยแบบนี้กับงานที่หัวข้อแตกต่างกันมากจึงทำให้ไม่สามารถจะนำงานวิจัยแบบปฐมวิเคราะห์มาศึกษาได้จำนวนมาก

2. ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์วิธีเมตต้า (Meta-Analysis) ไม่อาจใช้อ้างอิงสรุปไปยังประชากรได้อย่างมั่นใจว่างานชิ้นใดทำให้ได้ผลสรุปที่ค้นพบแน่ การสรุปอ้างอิงผลการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจะได้จากการวิจัยเชิงทดลอง หรือทั้งทดลองเท่านั้น แต่การวิเคราะห์แบบเมตต้าขาดคุณลักษณะที่จำเป็นของงานวิจัยดังกล่าวนี้

3. การทำการวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) ต้องอาศัยงานวิจัยแบบปฐมวิเคราะหจำนวนมาก แต่วยังไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอนว่าจำนวนที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใด

4. งานวิจัยที่นำมาศึกษานั้นถือว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างหรือว่าเป็นประชากร จึงเป็นปัญหาในการเลือกใช้สถิติ และการแปลผลการวิจัยด้วย

5. การวิเคราะห์แบบเมตต้า ยังขาดวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมที่ใช้ได้ทั่วไป และงานวิจัยต่าง ๆ เหล่านี้ก็มักจะมีผลหลากหลายทำให้ความยุ่งยากในการนำมาใช้ เช่น ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่าง ๆ กัน จึงต้องมีวิธีการแปลงค่า จึงทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้ง่าย

6. เมื่อต้องใช้งานวิจัยจำนวนมากมาเพื่อการวิเคราะห์ ทำให้เกิดปัญหาในการกำหนดรหัส ข้อมูลการลงรหัส และแปลความหมายของรหัสข้อมูลมาก หากมีคณลงรหัสมากก็จะมีทำให้เกิดความผิดพลาดมากขึ้น

7. ปัญหาการรวบรวม "แอปเปิ้ลกับส้ม" หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ปัญหาในเรื่องการนำเอาผลการวิจัยต่าง ๆ ที่ทำต่างเวลากัน ใช้กลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันและคุณภาพแตกต่างกันรวมทั้งใช้การออกแบบการวิจัยที่ต่างกันเช่นนี้ จะนำผลการวิจัยมาสังเคราะห์เข้ากันได้หรือไม่

อุทุมพร (2531) ได้ให้แง่คิดว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ถือกันว่าเป็นแบบฝึกหัดภายใต้การควบคุมของอาจารย์ ซึ่งน่าจะมีคุณภาพไม่สูงเท่างานวิจัยของนักวิชาการสังเคราะห์งานวิจัยของนิสิตจึงต้องระวังเรื่องคุณภาพ และงานวิจัยที่ทำแล้วไม่ได้เก็บรวบรวมอย่างมีระบบและมีการเผยแพร่อย่างกว้างขวาง จึงทำให้ยากในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แม้ว่าข้อจำกัดและปัญหาในการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) จะมีอยู่หลายประการ แต่ผลจากการสังเคราะห์ที่ได้ก็มีพัฒนาการให้มีความเชื่อถือมากขึ้นมาตลอด และเมื่อพิจารณาถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับการสังเคราะห์งานวิจัยที่มีมากมาย จึงเห็นสมควรที่จะทำการสังเคราะห์งานวิจัยต่อไป

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย

งานวิจัยในแนวต่าง ๆ ของประเทศไทยได้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี ซึ่งเป็นเหตุให้นักวิจัยและนักศึกษาหลายคนสนใจเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อหาข้อสรุปของงานวิจัยเหล่านั้นในลักษณะต่าง ๆ ที่สนใจศึกษา ซึ่งในการสังเคราะห์งานวิจัย ผู้สังเคราะห์ก็ได้นำเอาเทคนิควิธีการสังเคราะห์ ทั้งการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (Qualitative Synthesis) ซึ่งเป็นวิธีการสังเคราะห์ที่มีมานานแล้ว และวิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Synthesis) ที่มีการนำเอาสถิติมาช่วยในการสังเคราะห์ ดังนั้น ในการนำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสังเคราะห์ แนวคิดที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์ จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ของงานวิจัย

แต่ละเล่ม ซึ่งเป็นงานวิจัยสาขาอื่น ๆ ซึ่งอาจไม่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เห็นพัฒนาการ การสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศไทย ดังนี้

จันทร์เพ็ญ และ พร้อมพรรณ (2525) ได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา แยกเป็นด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านหลักสูตร วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ด้านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ด้านวิธีและเทคนิค การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาและด้านนวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

มานิตย์ (2527) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า ตามแนวคิดของ Glass โดยศึกษาจากงานวิจัย และวิทยานิพนธ์ ที่เปรียบเทียบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบ โปรแกรมกับการสอนแบบปกติในระดับมัธยมศึกษาและในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513-2525 จำนวน 12 เล่ม

กฤษณา (2529) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ บางส่วน ซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษา องค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโรงเรียน ครู นักเรียนและครอบครัว ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากงานวิจัย และวิทยานิพนธ์ จำนวน 13 เล่ม โดยใช้การวิเคราะห์ แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter

จารีรัตน์ (2529) ทำการวิจัย เรื่อง "วิเคราะห์งานวิจัยด้านครุศึกษาในประเทศไทย" โดยทำการสังเคราะห์งานวิจัยด้านครุศึกษาที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2502-2526 จำนวน 793 เรื่อง จำแนกประเภทงานวิจัยในเชิงระบบการครุศึกษาตามแนวโมเดลชิป (CIPP) และเสนอข้อสรุปของการสังเคราะห์ผลวิจัยโดยวิธีวิเคราะห์เนื้อเรื่องและวิธีการวิเคราะห์แบบเมตต้า

ดวงสมร (2529) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนแบบค้นพบกับการสอนแบบบรรยาย ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับอุดมศึกษา จากงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ในช่วง พ.ศ. 2523-2525 จำนวน 22 เล่ม โดยใช้การวิเคราะห์แบบ เมตต้าตามแนวความคิดของ Glass และทำการเปรียบเทียบขนาดของผลโดยใช้ความแปรปรวน ระหว่างระดับการศึกษา

ยุวดี (2529) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาไทย ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กับ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 7 ด้าน คือ สมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียนความคิด สร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะคิดต่อวิชา ขนาดของโรงเรียน และการศึกษา

ของปีตามารดา จากงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ในช่วงปี พ.ศ.2507-2526 จำนวน 87 เล่ม ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จำนวน 559 ตัว และใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter

จิตติมา (2530) ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า" โดยทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในระดับประถมศึกษาและในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 21 เรื่อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาขนาดผลมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และในแต่ละระดับใช้การทดสอบแบบไบนอมิเยล

สุรางค์ (2530) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติของระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา จำนวน 27 เล่ม โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวความคิดของ Glass

จันทร์เพ็ญ (2531) ได้วิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในสาขาวิชาต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มมีหลักสูตร คือ ปีการศึกษา 2506-2525 จำนวน 2,617 เล่ม การวิเคราะห์ใช้วิธีแจกแจงความถี่ของวิทยานิพนธ์ จำแนกตามเนื้อหาสาระ วิธีวิจัย สถานภาพของประชากร แหล่งที่อยู่ของประชากร ผลการประเมินสาขาวิชา และปีการศึกษาสำหรับการสังเคราะห์ ใช้การวิเคราะห์แบบเมตต้า

ทิพย์อาภา (2531) ได้ทำการสังเคราะห์วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2518-2529 จำนวน 394 เล่ม โดยใช้วิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบเมตต้า ตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter และการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา

โสภณ (2532) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ ในระดับประถมศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2516-2531 จำนวนทั้งสิ้น 110 เล่ม โดยการสังเคราะห์เชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) ตามแนวความคิดของ Schmidt และ Hunter และการสังเคราะห์เชิงเนื้อหา

ฐิติมา (2532) ได้สังเคราะห์งานวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวกับการสอนภาษาไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2518-2530 จำนวน 455 เล่ม แยกสังเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้เทคนิคเมตต้า 70 เล่ม และสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ 385 เล่ม การวิเคราะห์ใช้วิธีการแจกแจงความถี่ของ

วิทยานิพนธ์ จำนวนตามเนื้อหาสาระ วิจัย สถานภาพประชากร แหล่งที่อยู่ประชากร ผลการประเมิน สถาบันที่ผลิต และปีที่พิมพ์เผยแพร่

สุทัศน์ (2532) ได้ทำการทบทวนวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระหว่างปี พ.ศ.2515-2530 จำนวน 335 เรื่อง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ (Meta-Analysis) กับงานวิจัยเชิงทดลองและงานวิจัยเชิงความสัมพันธ์ และใช้วิธีสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis) กับงานวิจัยอื่น เช่น งานวิจัยเชิงสำรวจ และงานวิจัยเชิงศึกษาเอกสาร เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การบรรยายสรุปหรือการสังเคราะห์สาระสำคัญ ๆ ของงานวิจัยจำนวนมาก โดยใช้สถิติบรรยายตามแนวคิดของ Glass และคณะ ; Hedges และคณะ ; Hunter และคณะ และ Jackson

สาวยารุณ (2533) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษา วัดดูประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษา และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษา กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 155 เรื่อง แบ่งเป็นงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ 53 เรื่อง งานวิจัยเชิงทดลอง 102 เรื่อง โดยใช้แบบวิเคราะห์งานวิจัยด้านอุดมศึกษาเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แบบเมตต้า (Meta-Analysis) ตามแนวคิดของ Glass โดยพิจารณาจากระบบการผลิตบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประจักษ์ (2535) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ศึกษาระดับมัธยมศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2521-2534 จำนวน 135 เล่ม ด้วยวิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter และการสังเคราะห์เชิงเนื้อหาจากงานวิจัยดังกล่าวจำนวน 15 เล่ม สามารถสรุปแสดงถึงสาระสำคัญที่สังเคราะห์ และวิธีการสังเคราะห์ได้ดังตาราง

ตารางที่ 1 แสดงสรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย แยกตามสาระที่สำคัญ
สังเคราะห์และวิธีการสังเคราะห์

ลำดับที่	สาระที่สังเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์		
		เชิงคุณลักษณะ	Glass	Schmidt และ Hunter
1. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์				
-	การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับ ม.ปลาย	จันทร์เพ็ญ (2525) ทิพย์อาภา (2531) 394 เล่ม ประจักษ์ (2535) 135 เล่ม		ประจักษ์ (2535) 135 เล่ม
-	การสอนแบบโปรแกรมกับการ สอนปกติ ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา		จิตติมา (2530) 21 เล่ม	
-	การสอนแบบโปรแกรมกับการ สอนปกติระดับประถม มัธยม และอุดมศึกษา		สุรางค์ (2530) 27 เล่ม	ทิพย์อาภา (2531) 394 เล่ม
2. การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์				
-	การสอนแบบโปรแกรมกับการ สอนปกติในระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษา		มานิตย์ (2527) 12 เล่ม	
-	องค์ประกอบด้านโรงเรียน ครู นักเรียน และครอบครัว กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			กฤษฎา (2529) 13 เล่ม

ตารางที่ 1 แสดงสรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย แยกตามสาระที่สำคัญ
สังเคราะห์และวิธีการสังเคราะห์ (ต่อ)

ลำดับที่	สาระที่สังเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์		
		เชิงคุณลักษณะ	Glass	Schmidt และ Hunter
	- การสอนแบบค้นพบกับการสอน แบบบรรยายระดับมัธยมศึกษาและ อุดมศึกษา		ดวงสมร (2529) 22 เล่ม	
3.	งานวิจัยด้านครุศึกษาในประเทศไทย	<--- จาริรัตน์ (2529) --->	793 เล่ม จันทร์เพ็ญ (2531) 2,617 เล่ม	
4.	ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และวิทยาศาสตร์ ระดับประถมและมัธยมศึกษา			ยุวดี (2529) 87 เล่ม
5.	การเรียนการสอนภาษาอังกฤษ	<----- สุปัทน์ (2532) ----->	335 เล่ม	
6.	การสอนกลุ่มทักษะระดับประถม ศึกษาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	โสภณ (2531) 110 เล่ม		โสภณ (2531) 110 เล่ม
7.	การสอนภาษาไทย	<--- ฐิติมา (2532) --->	70 เล่ม	
8.	องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนิสิตนักศึกษา - บัณฑิตบัณฑิต - บัณฑิตกระบวนกร		สายวรุณ (2533) 155 เล่ม	

จากตารางที่ 1 พบว่า การสังเคราะห์งานวิจัยที่ปรากฏในประเทศไทยครั้งแรกจะเป็น การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะของ จันทรเพ็ญ (2525) ส่วนการสังเคราะห์เชิงปริมาณเล่มแรกคือ งานวิจัยของ มานิตย์ (2527) ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์แบบเมตต้าตามแนวคิดของ Glass ส่วนแนวคิด ของ Schmidt และ Hunter มีครั้งแรกในปี พ.ศ. 2529 และเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน และมี งานวิจัยหลายเล่มที่ทำการสังเคราะห์ทั้งเชิงคุณลักษณะและเชิงปริมาณ คือ จาริรัตน์ (2529) โสภณ (2531) สุกัญ (2532) และ ประจักษ์ (2535) จำนวนงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์น้อย ที่สุด คือ 12 เล่ม มากที่สุดคือ 2,617 เล่ม ดังนั้นในการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้จึงทำการ สังเคราะห์ทั้งเชิงคุณลักษณะและเชิงปริมาณ โดยยึดตามแนวคิดของ Schmidt และ Hunter เพราะเป็นแนวคิดที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ได้ผลสังเคราะห์ที่น่าเชื่อถือมากขึ้น