



บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยจะ เสนอรายงานการค้นคว้า เกี่ยวกับวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

ก. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

1. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก
2. ความคิดสร้างสรรค์

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การคิดหาเหตุผล เชิงตรรกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. การคิดหาเหตุผล เชิงตรรกกับความคิดสร้างสรรค์

ค. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

1. การคิดหาเหตุผลเชิงตรรก (Logical Reasoning)

1.1 ความหมายของตรรกศาสตร์ (Logic)

คำว่า "ตรรก" หรือ "ตรรกศาสตร์" หรือ "ตรรกวิทยา" นั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกนำมา เสนอดังต่อไปนี้

วิลเลียม ชานเนอร์ (William Shaner 1953: 3) กล่าวว่า การคิดในทางตรรกศาสตร์ช่วยในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ และสมเหตุสมผลยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นการช่วยในการตัดสินใจของมนุษย์

เออร์วิง เอ็ม โคปี (Irving M. Copi 1969: 1) กล่าวว่าตรรกศาสตร์ เป็นศาสตร์ของการคิดให้เหตุผล

จอห์น สจวต มิลล์ (John Stuart Mill 1989: 188) ให้ความหมาย ของตรรกศาสตร์ว่าเป็นวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยการใช้ความเข้าใจให้เป็นประโยชน์ต่อการประเมิน ค่าหลักฐานว่าด้วยทั้งกระบวนการที่ดำเนินจากความจริงที่รู้แล้วไปสู่ความจริงที่ยังไม่รู้ และการใช้ ปัญหาทั้งหมดเท่าที่จะ เกี่ยวข้องต่อกระบวนการนี้ทั้งหมด

ขุนประเสริฐสุภมาตรา (2494: 12) ให้นิยามว่าตรรกวิทยาคือวิชาที่ว่าด้วยเงื่อนไข และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้ในการคิดหรือตรรกตรองหาเหตุผลอย่างถูกต้อง

กิริติ บุญเจือ (2512: 179) ให้นิยามว่าตรรกศาสตร์คือวิชาที่ว่าด้วยธรรมชาติ และหลักเกณฑ์การใช้เหตุผล เหตุผล เป็นสิ่งที่คิดไว้ในสมองและแสดงออกมาให้รับรู้โดยใช้ภาษา จะเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียนก็ได้

ปานใจ สุขสวัสดิ์ (2517: 3) ให้นิยามว่าตรรกวิทยาเป็นวิชาที่ว่าด้วยหลักการ และวิธีการของการใช้เหตุผล เพื่อให้เราใช้ความคิด ภาษาพูด และภาษาเขียนอย่างมีเหตุผล ไม่ก่อให้เกิดความสำคัญผิด ไม่เข้าใจคนอื่นผิด ๆ และรู้จักตัดสินใจต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุ สมผล

สรุปได้ว่า ตรรกศาสตร์หมายถึงวิชาที่ว่าด้วยการคิดหาเหตุผลและหลักเกณฑ์ เป็น วิชาที่สอนให้คนเรารู้จักคิด รู้จักตรรกตรอง และช่วยในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ สมเหตุ สมผลยิ่งขึ้น

1.2 ประเภทของการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

โจเอล คัปเปอร์แมน และ อาร์เธอร์ เอส แมคเกรด (Joel Kupperman and Arther S. Mc Grade 1966: 21) ได้แบ่งการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ออกเป็น

2 วิธีคือ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบ

อุปนัย (Inductive Reasoning)

1.2.1 การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง (Premise) ไปยังข้อสรุป (Conclusion) ซึ่งข้อสรุปนั้นเป็นข้อสรุปที่จำเป็นจะต้องสมเหตุสมผล ถ้าการสรุปผลไม่สมกับเหตุผลที่กำหนดขึ้น เรียกว่าไม่สมเหตุสมผล

กิริติ บุญเจือ (2516: 4) ได้ให้ความหมายของการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยว่า คือวิธีการพิสูจน์โดยอ้างข้อความทั่วไป ที่แน่ใจได้ก่อนไปสนับสนุนข้อความทั่วไปที่แน่ใจได้ภายหลัง หรือสนับสนุนประสมการณเฉพาะหน่วย ให้แน่ใจยิ่งขึ้น

ตัวอย่างของการให้เหตุผลแบบนิรนัย

- เหตุ 1. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิดมีปอด
2. กระต่ายทุกชนิด เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- ผล 3. กระต่ายทุกชนิดมีปอด

1.2.2 การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการคิดที่เริ่มจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยเหล่านั้นเข้ามาไว้ นั่นคือ เป็นการคิดหาเหตุผลจากส่วนย่อยไปยังส่วนรวม

กิริติ บุญเจือ (2516: 4) ให้ความหมายของการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยว่า เป็นการพิสูจน์ โดยอ้างประสมการณเฉพาะหน่วยที่แน่ใจแล้วไปสนับสนุนข้อความทั่วไปที่ยังไม่แน่ใจให้มีความแน่ใจมากขึ้น

ตัวอย่างของการให้เหตุผลแบบอุปนัย

- เหตุ จากการสังเกตกระต่ายแต่ละตัวมีปอด
- ผล กระต่ายทุกตัวมีปอด

1.3 ข้อแตกต่างของการให้เหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย

เวสลีย์ ซี แซลมอน (Wesley C. Salmon 1973: 14) ให้ข้อสรุปของการให้เหตุผลนิรนัยและอุปนัยมีข้อแตกต่างกัน 2 ประการใหญ่ ๆ คือ

| แบบนิรนัย | แบบอุปนัย |
|--|---|
| 1. ถ้าประโยคอ้างทั้งหมดเป็นจริง ข้อสรุปจะต้องเป็นจริงอย่างแน่นอน | 1. ถ้าประโยคอ้างเป็นจริง ข้อสรุปก็เป็นไปได้ว่าจริง แต่ก็ไม่แน่ใจว่าจะเป็นจริงเสมอไป |
| 2. เนื้อหาความจริงทั้งหมดในข้อสรุปนั้นเป็นจริงอยู่แล้วอย่างน้อยก็ปรากฏอยู่ในประโยคอ้าง | 2. ข้อสรุปมีเนื้อหาที่กินความมากกว่าประโยคอ้าง |

และในทำนองเดียวกัน อมร ไสภณวิเชษฐวงศ์ (2521: 184) ก็ได้ชี้ให้เห็นว่าข้อสรุปของการให้เหตุผลทั้งสองมีข้อแตกต่างกัน 3 ประการ คือ

| แบบนิรนัย | แบบอุปนัย |
|--|---|
| 1. เป็นการคิดหาเหตุผลจากหลักทั่วไป ไปหาข้อเท็จจริงปลีกย่อย | 1. เป็นการคิดหาเหตุผลจากข้อเท็จจริงปลีกย่อยไปหาหลักทั่วไป |
| 2. บทสรุปที่ได้มีขอบเขตแคบกว่าประพจน์เหตุ | 2. บทสรุปที่ได้มีขอบเขตกว้างกว่าประพจน์เหตุ |
| 3. ใช้ความรู้เดิมที่สุจน์ข้อเท็จจริงให้น่ายอมรับ เชื่อถือมากขึ้น | 3. ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น |

1.4 วิธีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย

การวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยนั้นอาศัยหลักใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ ตัวปฏิบัติการคิด 16 ตัว (The Sixteen Binary Operation) และการใช้เหตุผลแบบ

ซิลโลจิสซึม (Syllogism Reasoning) ซึ่งหลักแต่ละประการมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 หลักเกี่ยวกับตัวปฏิบัติการคิด 16 ตัว ซึ่ง บี อินเฮลเดอร์ และ เจ เพียเจท์ (B. Inhelder and J. Piaget 1959: 103-104) ได้กล่าวถึงตัวปฏิบัติการคิด 16 ตัว ที่ใช้เป็นหลักในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย ตัวปฏิบัติการคิดทั้ง 16 ตัว ใช้เชื่อมประพจน์ 2 ประพจน์เข้าด้วยกัน ผลแห่งการเชื่อมประพจน์ จะได้ประพจน์ใหม่ที่ถูกต้องตามหลักตรรกวิทยา ตัวปฏิบัติการเหล่านี้ ได้แก่

1. การเลือกใช้เหตุผล (Disjunction) ใช้สัญธาน "หรือ" เป็นตัวเชื่อมเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $p \vee q$ การเชื่อมประพจน์เป็นไปในลักษณะที่ว่า ถ้าประพจน์ใดประพจน์หนึ่งเป็นจริงหรือเป็นจริงทั้งสองประพจน์ การเชื่อมด้วยตัวปฏิบัติการเลือกโดยใช้เหตุผล ก็จะเป็นจริง

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p \vee q = (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (p \cdot q)$

(เมื่อ p แทน ประพจน์ p เป็นจริง , \bar{p} แทน ประพจน์ p เป็นเท็จ

q แทน ประพจน์ q เป็นจริง , \bar{q} แทน ประพจน์ q เป็นเท็จ)

2. รูปนิเสธของการเลือกโดยใช้เหตุผล (Negation of Disjunction) รูปนิเสธของ $(p \vee q)$ กล่าวคือ $\overline{(p \vee q)}$ เป็นเท็จ เมื่อ p เป็นเท็จ และ q เป็นเท็จ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ นิเสธของ $(p \vee q) = \overline{(p \cdot q)}$

3. การรวมโดยใช้เหตุผล (Conjunction) หมายถึง p เป็นจริง และ q เป็นจริง มีความหมายตรงกับคำว่า "และ" ใช้สัญลักษณ์ $p \cdot q$

4. รูปนิเสธของการรวมโดยใช้เหตุผล (Negation of Conjunction) หมายถึง $(p \cdot q)$ ไม่เป็นจริง แสดงว่า p หรือ q เป็นเท็จหรือเป็นเท็จทั้งสองประพจน์

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ นิเสธของ $(p \cdot q) = (\bar{p} \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$

5. การเป็นเหตุเป็นผลหรือตัวเงื่อนไข (Implication) ใช้สันธาน

"ถ้า...แล้ว..." เป็นตัวเชื่อมประพจน์ เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $p \supset q$ หมายความว่า ถ้าประพจน์หนึ่งเป็นจริงแล้วจะทำให้อีกประพจน์หนึ่งเป็นจริงด้วย

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $(p \supset q) = (p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$

6. รูปนิเสธของตัวเงื่อนไข (Negation of Implication)

เป็นการบอกว่าเงื่อนไขเป็นเท็จ หมายความว่า p เป็นจริง แต่ q เป็นเท็จ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ นิเสธของ $(p \supset q) = (p \cdot \bar{q})$

7. รูปกลับของตัวเงื่อนไข (Converse Implication)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $(q \supset p) = (p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$

8. รูปนิเสธของรูปกลับของตัวเงื่อนไข (Negation of Converse

Implication)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ นิเสธของ $(q \supset p) = (\bar{p} \cdot q)$

9. การเท่ากัน (Equivalence) ใช้สันธาน "...ก็ต่อเมื่อ..."

เชื่อมประพจน์

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p = q$ หมายถึง p เป็นจริง และ q เป็นจริง หรือ p เป็นเท็จและ

q เป็นเท็จ

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $(p = q) = (p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$

10. รูปนิเสธของการเท่ากัน (Negation of Equivalence)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $(p \not\equiv q) = (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q)$

11. รูปความสัมพันธ์โดยอิสระ p ต่อ q (Independence of p to q)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p[q] = (p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q})$

12. รูปนิเสธของความสัมพันธ์โดยอิสระของ p ต่อ q (Negative of Independence of p to q)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\bar{p}[q] = (\bar{p}.q) \vee (\bar{p}.\bar{q})$

13. รูปความสัมพันธ์โดยอิสระของ q ต่อ p (Independence of q to p)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $q[p] = (p.q) \vee (\bar{p}.q)$

14. รูปนิเสธของความสัมพันธ์โดยอิสระของ q ต่อ p (Negation of Independence of q to p)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\bar{q}[p] = (p.\bar{q}) \vee (\bar{p}.\bar{q})$

15. สัจนิรันดร์ (Tautology)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p * q = (p.q) \vee (p.\bar{q}) \vee (\bar{p}.q) \vee (\bar{p}.\bar{q})$

16. ความเท็จโดยรูปแบบ (Contradiction) หมายความว่า ไม่มีอะไรเลย (0)

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ นิเสธของ $(p * q) = 0$

1.4.2 การใช้เหตุผลแบบซิลโลจิสซึม เป็นการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยตามแนวของ อริสโตเติล (Aristotle) ซึ่งเรียกว่า ซิลโลจิสซึม ก็เป็นโครงสร้างการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (T.J. Smiley 1973: 136) เพราะว่าการคิดหาเหตุผลแบบซิลโลจิสซึม ก็เป็นการคิดหาเหตุผลจากประโยคอ้าง ไปยังข้อสรุป เช่นเดียวกับหลักการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย ซึ่งซิลโลจิสซึม คือการอ้างเหตุผลที่มีโครงสร้างหรือแบบแผนตายตัวประกอบด้วยประโยคตรรก 3 ประโยค โดยที่สองประโยคแรกเป็นข้อเสนอหรือหลักฐาน ส่วนประโยคที่สามเป็นข้อสรุป หรือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์

ตัวอย่างของการให้เหตุผลแบบซิลโลจิสซึม ถ้าแมวร้องเหมียว ๆ แล้วมันจะต้องหิว ถ้าแมวหิวแล้วเขาต้องหาอาหารให้มัน เพราะฉะนั้น ถ้าแมวร้องเหมียว ๆ แล้วเขาต้องหาอาหารให้มัน

สำหรับการวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์แบบนิรนัยนั้นสรุปได้ว่า ต้องอาศัยตัวปฏิบัติการคิดที่สำคัญ ๆ คือการรวมโดยใช้เหตุผล (Conjunction) การเลือกโดยใช้เหตุผล (Disjunction) การเป็นเหตุเป็นผล (Implication) การเท่ากัน (Equivalence) รูปนิเสธของตัวเชื่อมทั้ง 4 ตัวข้างต้น และรวมเอาหลักซิลโลจิสซึมด้วย

1.5 วิธีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย

เซอร์เบิร์ต แอล เซียเลส (Herbert L. Searles 1956: 229-230) ได้กล่าวว่าการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยต้องอาศัยการสรุปรวมยอด การอุปมาอุปไมย การจัดเข้าพวก การลำดับของตัวเลข ฉะนั้นการคิดแบบอุปนัยจะเริ่มจากสิ่งเฉพาะรายหลาย ๆ สิ่งเพื่อที่จะสรุปเป็นหลักใหญ่

การวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยนั้น สามารถแบ่งออกเป็น

4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การอุปมาอุปไมย (Analogy) วัดความสามารถด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์คำถามและหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของ และเรื่องราวต่าง ๆ แล้วขยายหลักการนั้นออกไปสู่สิ่งอื่น หรือสถานการณ์อื่นที่มีความสัมพันธ์เป็นทำนองเดียวกัน หรือลักษณะเดียวกันกับของเดิม ซึ่งอาจเป็นทางด้านโครงสร้าง หน้าที่ หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเหมาะสมกันมากที่สุด

รูปแบบของคำถาม ใจหยาจะกำหนดค่าหรือภาพมาให้คู่หนึ่ง ค่าหรือภาพที่กำหนดให้นั้นจะสัมพันธ์กันในทางใดทางหนึ่ง แล้วให้หาค่าหรือภาพที่มีความสัมพันธ์กับค่าหรือภาพที่กำหนดให้

ตัวอย่าง ศาสนา : ไบเบิล → การศึกษา : —

ก. หนังสือ ข. นักเรียน ค. ครู ง. โรงเรียน จ. วัด

ตอนที่ 2. การลำดับตัวเลข คือความสามารถในการที่จะเข้าใจ และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน หรือปริมาณมากขึ้น

รูปแบบของคำถาม โจทย์จะกำหนดตัวเลขมาให้ชุดหนึ่ง แล้วให้สังเกตตัวเลขในชุดนั้นว่าแต่ละตัวเปลี่ยนแปลงไปด้วยกฎเกณฑ์ใด อย่างไร แล้วหาตัวเลขตัวถัดไปของเลขชุดนั้น

ตัวอย่าง 1 , 2 , 5 , 10 , 17 , 26 , —

ก. 33 ข. 35 ค. 37 ง. 39 จ. 41

ตอนที่ 3 การจัดเข้าพวก เป็นความสามารถในการจำแนก การแยกสิ่งของออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยยึดโครงสร้าง หน้าที่ รูปร่าง ลักษณะ คุณสมบัติเฉพาะ ฯลฯ เป็นหลักในการเปรียบเทียบกับกลุ่มนั้น ๆ รูปแบบของคำถามจะมี 2 ลักษณะคือ

- รูปแบบของคำถาม โจทย์จะกำหนดคำถามมาให้ชุดหนึ่งซึ่งเป็นพวกเดียวกัน หรืออยู่ในประเภทเดียวกัน แล้วให้เลือกคำที่อยู่ในพวกเดียวกันกับคำที่กำหนดให้

ตัวอย่าง ชุมพร สุราษฎร์ธานี ตรัง ยะลา —

ก. ระยอง ข. หาดใหญ่ ค. กระบี่ ง. จันทบุรี จ. ตราด

- รูปแบบของคำถามอีกลักษณะหนึ่ง จะกำหนดคำถามให้ 5 คำ ซึ่งจะมีอยู่ 4 คำที่มีความหมายคล้ายกันคืออยู่ในประเภทเดียวกัน และจะมีอยู่คำหนึ่งที่แตกต่างออกไปไม่เข้าพวกกับคำในข้ออื่น ๆ ให้หาคำที่ไม่อยู่ในประเภทหรือพวกเดียวกัน

ตัวอย่าง คำในข้อใดที่ไม่เข้าพวกกับคำที่กำหนดให้

ก. หู ข. ตา ค. ลิ้น ง. ฟัน จ. จมูก

ตอนที่ 4 การสรุปรวบยอดและหลักการคิดให้เหตุผลแบบอุปนัยของมิลล์ เป็นความสามารถในการใช้เหตุการณ์ที่กำหนดให้มาซึ่งประกอบด้วยเหตุใหญ่ และ เหตุย่อย แล้วสรุปผลตามข้อความนั้น ซึ่งจะต้องพิจารณาให้รอบคอบว่าจะสรุปผลอย่างไรจะถูกต้องด้วยเหตุและผล

จอห์น สจวต มิลล์ (John Stuart Mill 1989: 253-264) ได้รวบรวมวิธีการสรุปผลแบบอุปนัยเอาไว้สำหรับตรวจสอบความสัมพันธ์ของกรณีต่าง ๆ ว่าเป็นเหตุผลต่อกันหรือไม่ วิธีการดังกล่าวเรียกว่าวิธีการอุปนัยของมิลล์ ซึ่งมี 4 วิธีคือ

1. วิธีหาความสัมพันธ์ (Method of Agreement) ในประสบการณ์หลายครั้ง ถ้ามีสาเหตุเดียวกันทุกครั้งและมีผลอย่างเดียวกันทุกครั้ง ก็สรุปได้ว่าสาเหตุนั้นเป็นสาเหตุของผลนั้น เช่น ถ้าเราถูกคุณแม่อัดหลายครั้ง และแต่ละครั้งที่ถูกตีเจ็บ เราก็สรุปได้ว่าการตีเป็นสาเหตุของความเจ็บ

2. วิธีหาความแตกต่าง (Method of Difference) ในประสบการณ์หลายครั้งที่มีสาเหตุเดียวกันและมีผลอย่างเดียวกันทุกครั้ง ต่อมาสาเหตุอื่น เข้าแทรกเพิ่ม เข้ามาและเกิดผลแตกต่างออกไป ก็สรุปสาเหตุที่แทรกเพิ่มเข้ามานั้น เป็นสาเหตุของผลที่แตกต่างออกไป เช่น เคยถูกคุณแม่อัดหลายครั้งและเจ็บทุกครั้ง ครึ่งหลังสุดรู้ตัวก่อน จึงนุ่งกางเกงข้างในนุ่งจึงรู้สึกเจ็บและคัน ก็สรุปได้ว่าการนุ่งกางเกงข้างใน เป็นสาเหตุของอาการคัน

วิธีหาความสัมพันธ์และแตกต่างร่วมกัน (Method of Agreement and Difference) ในการสำรวจส่วนมาก เรามักจะต้องการรู้ทั้งสาเหตุที่สอดคล้องและแตกต่างกัน ร่วมกันไป ซึ่งเรามักจะทำได้ควบคู่กันเช่น คำ แดง เขียว ขาว ขำ เดินทางทัศนจรร่วมกัน คอนเย็นปรากฏว่ามีอาการปวดท้องทุกคน เขียวนอกจากจะปวดท้องแล้วยังท้องเดินด้วย ให้หาสาเหตุของอาการปวดท้องและท้องเดิน

เราตั้งประเด็นสงสัยว่าการปวดท้องและท้องเดินคงจะมีสาเหตุมาจากอาหาร จึงได้ถามดูว่าแต่ละคนรับประทานอาหารอะไรกันบ้างตลอดทั้งวัน ผลจากการได้ถามพบว่า

| | | | | | | | | |
|-------|----------------|------|--------|--------|------------|----------|--------------|--------|
| คำ | รับประทานอาหาร | ข้าว | แกงไก่ | ห่อหมก | ปลาห้องไก่ | | | |
| แดง | รับประทานอาหาร | ข้าว | แกงไก่ | | ปลาห้องไก่ | ฝรั่งดอง | | |
| เขียว | รับประทานอาหาร | ข้าว | แกงไก่ | ห่อหมก | | ฝรั่งดอง | เครื่องในวัว | ปูเค็ม |
| ขาว | รับประทานอาหาร | ข้าว | แกงไก่ | ห่อหมก | | | เครื่องในวัว | ขนมจีน |
| ขำ | รับประทานอาหาร | | แกงไก่ | ห่อหมก | ปลาห้องไก่ | | เครื่องในวัว | ขนมจีน |

เราก็สรุปทันทีว่า สาเหตุของอาการปวดท้องของทุกคนน่าจะเป็นแกงไก่ (ความสัมพันธ์) และสาเหตุของอาการท้องเดินของเขียวเพียงคนเดียว น่าจะเป็นปูเค็ม (ความแตกต่าง) ข้อสรุปที่ได้มานี้มีคุณค่าเพียงระดับน่าจะเป็นไปได้เท่านั้น จะยืนยันแน่นอนแล้วยังไม่ได้

ถ้าทดสอบได้ก็ให้ทดสอบดูเพื่อเพิ่มความน่าจะเป็นให้สูงขึ้น ใกล้เคียงความแน่นอนมากขึ้น

3. วิธีหาส่วนที่เหลือ (Method of Residues) ในประสบการณ์เดียวกัน ถ้ามีสาเหตุเกิดผลหลายอย่างร่วมกัน ถ้าเรารู้ว่าสาเหตุใดทำให้เกิดผลใด ให้เรากหักออกเสีย สาเหตุที่เหลือก็จะ เป็นสาเหตุของผลที่เหลือ

ตัวอย่าง วันหนึ่งไปซื้อเสื้อผ้า กางเกง หมวก รองเท้า กระเป๋า รวมเป็นเงิน 200 บาท จำได้ว่าเสื้อราคา 20 บาท กางเกง 30 บาท หมวก 15 บาท รองเท้า 50 บาท กระเป๋า ราคาเท่าไรจำไม่ได้ เราจะได้ราคากระเป๋าโดยวิธีหาส่วนที่เหลือ คือรู้ว่าของทั้ง 5 สิ่ง เป็นสาเหตุรวมกันให้เกิดผลต้องจ่ายเงิน 200 บาท เมื่อรู้ว่า 4 สิ่งเป็นสาเหตุให้เกิดผลอะไรบ้างก็หักออกไป ส่วนที่เหลืออีก 85 บาท ก็จะเป็นการจ่ายอันเกิดจากซื้อกระเป๋านั้นเอง ในกรณีนี้จะได้ผลสรุปแน่นอนแน่นอน เพราะได้รู้สาเหตุว่ามีจำนวนจำกัด มีอะไรบ้าง และจะสามารถสำรวจได้แน่นอนทุกหน่วย แต่ถ้ากรณีใดไม่สามารถรู้จำนวนที่แน่นอนของสาเหตุ หรือไม่รู้ว่าจะมีอะไรบ้าง ก็ต้องตั้งสมมุติฐานและทดสอบ ผลสรุปที่ได้ก็จะมีค่าระดับน่าจะเป็นไปได้

4. วิธีหาเหตุผลของสาเหตุต่างระดับ (Method of Concomitant Variation) ต้องระวังว่าสาเหตุเดียวกันมิใช่จะต้องให้ผลเดียวกันเสมอ เพราะถ้าสาเหตุมีระดับความเข้มข้นเปลี่ยนแปลงไป ผลอาจจะเกิดขึ้นอย่างอื่นไปเลยก็ได้ เช่น รับประทานยาแก้ปวดศีรษะ 1 เม็ด ไม่มีผลอะไรเลย รับประทาน 2 เม็ดทำให้หายปวดศีรษะ รับประทาน 10 เม็ด ทำให้ตายเป็นต้น

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

2.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ในเรื่องเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกนำมาเสนอดังต่อไปนี้

พอล อี ทอร์เรนซ์ (Paul E. Torrance 1962: 16) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ ผลผลิต หรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์ แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่เป็นจริงอย่างแท้จริง อาจออกมาในรูปของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรืออาจจะเป็นเพียงขบวนการเท่านั้น

มิเชล เอ วอลลาซ และ นาทัน โคแกน (Michael A. Wallach and Nathan Kogan 1965: 13-20) มีความเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ (Association) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือคนที่สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์ เป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อเห็นปากกา ก็จะนึกถึง กระดาษ ดินสอ ขวดหมึก โตะ ดินสอ สมุดบันทึก ฯลฯ ยิ่งคิดได้มากเท่าใด ก็ยิ่งแสดงถึงศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์มากขึ้นเท่านั้น

โรนาลด์ ดี แอนเดอร์สัน และคณะ (Ronald D. Anderson and others 1970: 90) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมของบุคคลซึ่งแสดงความคิดใหม่ ๆ อันเป็นการกระทำของบุคคลที่เลือกมาจากประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมา เพื่อสร้างรูปแบบอย่างใหม่ ความคิดใหม่หรือผลผลิตใหม่ และถือว่าทุกคนเกิดมาพร้อมกับมีศักยภาพทางการสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ ในทุกระดับ อายุ และทุกสาขา ถ้าจัดประสบการณ์ให้เหมาะสม

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึงความสามารถของบุคคลในการผสมผสานความรู้ และประสบการณ์

ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา หรือคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบเดิม ความสามารถด้านนี้มีอยู่ในตัวบุคคลของแต่ละคนในระดับที่แตกต่างกัน และสามารถพัฒนาขึ้นได้ ด้วยการจัดประสบการณ์ให้เหมาะสม

2.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

เจ พี กิลฟอร์ด (J.P. Guilford 1969: 145-151) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการคือ

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึงปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันแบ่งเป็น

1.1 ความคิดคล่องแคล่วด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำ

1.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงความสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

1.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค และนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

1.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดในสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้

2. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความคิดที่แปลกใหม่ไปจากความคิดธรรมดา หรือความคิดที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงประเภทหรือแบบของการคิดโดยแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทาง อย่างอิสระ คนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านนี้จะคิดประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ว่ามีอะไรบ้าง ได้หลายทิศทาง ในขณะที่คนซึ่งไม่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้เพียงทิศทางเดียว

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adapture Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลาย ๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ซึ่งคนที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงความคิดเกี่ยวกับรายละเอียดที่ใช้ในการตกแต่ง เพื่อทำให้ความคิดริเริ่มนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.3 กระบวนการคิดสร้างสรรค์

อี ดี ฮัทชินสัน (E.D. Hutchinson 1949: 42-44) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดสร้างสรรค์ว่า การคิดสร้างสรรค์เกิดจากการหยั่งรู้ ซึ่งมีขั้นตอนของการคิดดังนี้

1. ขั้นเตรียม (The Stage of Preparation) เป็นการรวบรวมประสบการณ์เก่า ๆ
2. ขั้นขัดแย้งยุ่งยาก (The Stage of Frustration) เป็นระยะของการครุ่นคิดปัญหา แต่ก็ยังคิดไม่ออก
3. ขั้นของการมองเห็น (The Period of Moment of Insight) ความคิดเกิดขึ้นในสมอง คิดคำตอบออกทันที เช่น นิวตัน ขณะนั่งอยู่เห็นลูกแอปเปิลหล่น ก็เกิดความคิดขึ้นมาในสมอง คิดคำตอบออกทันที
4. ขั้นพิสูจน์ (The Stage of Verification) เป็นการตรวจสอบ ประเมินผล โดยใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อดูว่าคำตอบที่คิดออกนั้นเป็นจริงหรือไม่

2.4 ลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ และวิธีการส่งเสริม

เจ พี กิลฟอร์ด (J.P. Guilford 1959: 339-340) เชื่อว่าคนที่จะมีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

โจเซฟ พี ไรซ์ (Joseph P. Rice 1970: 69) ได้กล่าวถึงคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นคนมีไหวพริบ
2. มีความสามารถในการประยุกต์ มีการตอบสนองที่แสดงออกถึงความคิดริเริ่ม มีความยืดหยุ่น
3. มีอิสระในการคิดและการแสดงออก
4. สนใจที่จะมีประสบการณ์ในสิ่งต่าง ๆ สังเคราะห์สิ่งที่ได้พบเห็น รวมเข้าไว้

กับความรู้สึกภายในใจ

5. มีความสามารถในการหยั่งรู้
6. มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และเข้าใจในคุณค่าของความงาม
7. รู้จักตัวเอง เข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของสิ่งต่าง ๆ
8. เข้าใจในสภาพของตน ในขบวนการที่ตนมีส่วนร่วม

พอล อี ทอร์แรนซ์ (Paul E. Torrance 1964: 56-58) ได้กำหนดหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 5 ประการคือ

1. ยอมรับและเอาใจใส่ต่อคำถามแปลก ๆ ของเด็กพ่อแม่หรือครูไม่ต้องกลัวว่าการเดาของเด็กเกี่ยวกับปัญหา และวิธีการแก้ปัญหานั้นจะถูกหรือผิด แต่จะต้องช่วยกระตุ้นให้เด็กได้วิเคราะห์และค้นหาเพื่อพิสูจน์การเดา โดยใช้พื้นฐานจากการสังเกตและประสบการณ์
2. ยอมรับและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลก ๆ ของเด็ก
3. แสดงให้เด็กเห็นว่าความคิดนั้นมีคุณค่า
4. จัดเตรียมโอกาสเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้ความเชื่อถือแก่เด็ก

ให้เวลาที่เพียงพอเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้เพื่อการคิดสร้างสรรค์

5. จัดเตรียมโอกาสเพื่อฝึกหัดหรือการเรียนรู้โดยไม่ต้องประเมินผล

2.5 การวัดความคิดสร้างสรรค์

การประเมินว่าคนหนึ่ง ๆ มีความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะพิจารณาทางด้านผลผลิตมากกว่ากระบวนการ เพราะกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์นั้น เป็นสิ่งที่มีขีดจำกัดในการวัด (Paul E. Torrance 1969: 17) สำหรับการวัดด้านผลผลิตของการคิดสร้างสรรค์นั้นสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบโดยตรง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแบบทดสอบที่ใช้รูปภาพหรือภาษาเขียน

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะพัฒนามาจากแบบทดสอบของกิลฟอร์ด (Guilford) เช่นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา (The Minnesota Tests of Creative Thinking) แบบทดสอบโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่ห่างไกลกัน (Remote Associates Test) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของวอลลาซ และโคแกน (Wallach and Kogan Test) เป็นต้น สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา ที่เทอร์แรนซ์ ได้ปรับปรุงขึ้น ซึ่งพรหมเดชกำแหง (2515) ได้นำมาใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 และ 2 และสมนุญธ์ แซ่จู้ (2524) นำมาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าว แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา มีชื่อว่าการสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยมมีข้อสอบ 2 ข้อ ใช้เวลาทำข้อละ 10 นาที

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาษา มีชื่อว่าประโยชน์ของสิ่งของ มีข้อสอบ 4 ข้อ ใช้เวลาทำทั้งหมด 10 นาที

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาษา มีชื่อว่า ผลที่จะเกิดขึ้น มีทั้งหมด 4 ข้อ ใช้เวลาทำทั้งหมด 10 นาที

การให้คะแนน แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์นี้จะให้คะแนน 3 องค์ประกอบ ได้แก่คะแนนความคล่องในการคิด คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด และคะแนนความคิดริเริ่ม โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1. ความคล่องในการคิด ให้ตามจำนวนคำตอบทั้งหมดที่ตอบได้ คำตอบละ

1 คะแนน

2. ความยืดหยุ่นในการคิด ให้คะแนนโดยนับจากจำนวนกลุ่ม หรือจำนวนทิศทางของคำตอบ โดยนำคำตอบทั้งหมดมาจัดกลุ่มหรือทิศทางใหม่ คำตอบใด เป็นคำตอบทิศทางเดียวกัน หรือความหมายอย่างเดียวกันก็จัดเข้ากลุ่มเดียวกัน ให้นับจำนวนกลุ่ม และให้คะแนนกลุ่มละ

1 คะแนน

3. ความคิดริเริ่ม ให้คะแนนคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ๆ โดยให้คำตอบละ

1 คะแนน

ตัวอย่าง จากแบบทดสอบฉบับที่ 1 ถ้านักเรียนวาดรูป ตู้เย็น วิทยุ โทรทัศน์ บ้าน มังคุด องุ่น ดึก บรรทัด ดินสอ ปากกา กองฟาง จะให้คะแนนดังนี้ ความคล่องในการคิดได้ 11 คะแนน นำมาจัดกลุ่มได้ดังนี้

ตู้เย็น วิทยุ โทรทัศน์ เป็นประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า

บ้าน ดึก เป็นประเทศที่อยู่อาศัย

มังคุด องุ่น เป็นประเภทผลไม้

บรรทัด ดินสอ ปากกา เป็นประเภทเครื่องเขียน

กองฟาง

ดังนั้นความยืดหยุ่นในการคิดไว้ 5 คะแนน

ความคิดริเริ่มได้ 1 คะแนน คือกองฟาง ซึ่งเป็นคำตอบที่แตกต่างจากคนอื่น

สรุป คะแนนความคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 17 คะแนน

2.6 อุปสรรคในการคิดสร้างสรรค์

อารี รังสินันท์ (2526: 115-119) ได้กล่าวถึงการขจัดอุปสรรค ซึ่งเป็นสิ่งที่กีดขวางหรือสกัดกั้นไม่ให้ความคิดสร้างสรรค์พัฒนา จึงเป็นสิ่งที่พึงขจัดให้หมดไป จึงจะทำให้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อุปสรรคของความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้คือ

1. การไม่ชอบซักถาม หมายถึงการที่ผู้ใหญ่ไม่ชอบและไม่สนับสนุนให้เด็กเป็นคนช่างซักช่างถาม หรือยับยั้งการถามและรู้สึกรำคาญ และไม่พอใจต่อการที่เด็กซักถามบ่อย ๆ และโดยเฉพาะเด็กบางคนชอบถามคำถามแปลก ๆ ซึ่งการกระทำดังกล่าวนอกจากจะไม่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์แล้ว ยังขจัดความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก พร้อม ๆ กับสร้างความกลัวไม่กล้าซักถามต่อไป
2. การเอาอย่างกันหรือการทำตามอย่างกัน หมายถึงการกระทำที่ชอบเอาอย่างกัน คิดตามกัน คิดในสิ่งที่เคยมี เลียนแบบของเดิม ไม่กล้าคิดและกระทำที่แตกต่างจากคนอื่นหรือของเดิม บางครั้งอาจจะกล้าคิดแต่ไม่กล้าแสดงออก เพราะกลัวถูกหัวเราะเยาะ
3. การเน้นบทบาทและความแตกต่างทางเพศมากเกินไป หมายถึงการที่สังคมได้กำหนดบทบาทของเพศหญิงและเพศชายอย่างเคร่งครัด ทำให้ทั้งสองเพศไม่กล้าล่วงล้ำในเส้นที่ยึดกำหนดไว้ทั้งที่ตนมีความสามารถ
4. วัฒนธรรมที่เน้นความสำเร็จ และประนามความล้มเหลว หมายถึงการที่สังคมที่ค่านิยมต่อความสำเร็จมากเกินไป เมื่อทำสิ่งใดแล้วจะต้องประสบผลสำเร็จ จึงทำให้เด็กไม่กล้าทดลองของใหม่ เพราะกลัวความล้มเหลวและผลที่ได้รับจากสังคม คือการดูถูกดูแคลน
5. บรรยากาศที่เคร่งเครียดและเอาจริงเอาจังมากเกินไป หมายถึงว่าการคิดและการกระทำทุกอย่างจะต้องอยู่ในระเบียบแบบแผน จะคลาดเคลื่อนไปไม่ได้ จะทำให้เด็กรู้สึกอึดอัด หวาดกลัว และไม่กล้าคิดสร้างสรรค์
6. ความกลัว หมายถึงความไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดง และไม่กล้ากระทำสิ่งใหม่ เพราะกลัวถูกหัวเราะเยาะ กลัวถูกตำหนิติเตียนว่าเซย์ บ๊อง ไม่เข้าท่า

7. ความเคยชิน หมายถึง การยอมรับต่อการกระทำที่เป็นรูปแบบจนเคยชิน กลุ่มคนเหล่านี้จะไม่พอใจการเปลี่ยนแปลงและมักมีความคิดขัดแย้ง มองเห็นความคิดใหม่เป็น เรื่องเดือดร้อน เพิ่มปัญหา จึงทำให้เป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ ๆ
8. ความมีอคติ หรือลำเอียง หมายถึงความเชื่อและคิดตามทัศนคติของคน ไม่ยอมรับสิ่งใหม่ ทำให้เกิดทัศนคติที่คับแคบ ไม่ยอมเชื่อถือแนวทางอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ และการตัดสินใจ ก็จะเอาความคิดของคนเป็นเกณฑ์
9. ความเฉื่อยชา หมายถึง ความอึดอาด เชื่องช้า และความล่าช้าในการคิดริเริ่มทั้งความคิดและการกระทำ อันจะเป็นอุปสรรคที่สำคัญยิ่งต่อการสร้างสรรค์
10. ความเกียจคร้าน เป็นอุปสรรคสำหรับงานทุกชนิด ความเกียจคร้านรวมถึงลักษณะที่ทำได้เพียงให้ผ่านไป ไม่เอาจริงเอาจัง ทำงานอย่างไม่เต็มที่ ไม่เต็มความสามารถ ชอบหลีกเลี่ยง

2.7 การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นสมรรถภาพที่ส่งเสริมพัฒนาขึ้นได้ (Raymond F. Gale 1960: 430) ถ้าไม่ได้รับการเอาใจใส่ความสามารถด้านนี้จะไม่พัฒนา อาจหยุดชะงักไป การเรียนการสอน ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมทางบ้านและโรงเรียนต่างก็มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ครูและผู้ปกครองต้องร่วมมือกัน และมีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อเอื้ออำนวยต่อการที่จะใช้ความสามารถด้านนี้ให้เต็มที่ เปิดโอกาสให้เด็กคิด ได้แก้ปัญหา และสร้างผลิตผลใหม่ ๆ ตามความสามารถ โดยผู้ใหญ่คอยสนับสนุน ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ ก็จะเป็นการที่จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

นาธาน เอส วอชตัน (Nathan S. Washton 1963: 218-219) กล่าวว่า การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร วิธีการสอนควรจะเป็นแบบสืบสอบ หรือการทดลองที่เปิดกว้างให้นักเรียนได้คิด ได้แก้ปัญหา ตลอดจนสร้างสถานการณ์การเรียนการสอนเพื่อจะให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และครูควรจะเป็นคนที่มีความยืดหยุ่น

การสอนเพื่อการสร้างสรรค์นั้นอาจจะกระทำโดยยึดหลักดังนี้ (ชม ภูมิภาค 2516: 220)

1. ต้องรู้ว่าจะเริ่มปัญหาแบบใด จะเริ่มจากการที่ครูเสนอปัญหาหรือให้นักเรียนเกิดปัญหาเอง ในสภาวะการสอนทั่วไปแล้ว ครูเป็นผู้เสนอปัญหาก่อน ต่อไปเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับวิธีนี้แล้ว ก็ต้องพยายามให้นักเรียนคิดค้นปัญหาเอง
2. ต้องพยายามให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ และใช้ทักษะนั้นในการแก้ปัญหา มีเทคนิคต่าง ๆ ที่ควรสอน เช่น ใช้การสอนแบบระดมความคิด (Brainstorming) ทักษะในการวิจัย
3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสที่จะสร้างสรรค์ และได้รับรางวัลจากการสร้างสรรค์นั้น ๆ

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

วิลเลียม เอ็ม คริกแชค (William M. Cruickshak 1948: 161-170) ได้ศึกษาถึงการแก้ปัญหา เลขคณิต และการคิดหาเหตุผลของเด็กเกรด 3 อายุ 8 - 10 ปี พบว่านักเรียนที่เรียนซ้ำมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลกับการแก้ปัญหา เลขคณิตดีกว่าเด็กปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดเนล แมคอีเวน จอห์นสัน (Donald McEwen Johnson 1955: 42) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์วิชาต่าง ๆ พบว่าการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

มาวิส ดอพลี มาร์ติน (Mavis Doughtly Martin 1964: 2547-2548) ศึกษาสมรรถภาพทางสมองด้านการคิดหาเหตุผล ความเข้าใจในการอ่าน และความคล่องในการคำนวณที่มีต่อการแก้ปัญหา โจทย์เลขคณิตของนักเรียนเกรด 4 จำนวน 523 คน พบว่า

สมรรถภาพด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาโจทย์เลขคณิต เท่ากับ 0.61

ฮาร์ล อาร์ ดักลาส (Harl R. Douglass 1964: 489-504) ได้ศึกษาเกี่ยวกับตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์พบว่าตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีนั้นคือ เกรดเฉลี่ยของปีที่ผ่านมา สถิติปัญหาทั่วไป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา และแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์ และ โจวี เอฟ แวมพ์เพลอร์ (Joe F. Wampler 1966: 364-369) ได้ศึกษาทำนองเดียวกันและพบว่าความสามารถในการพิสูจน์แบบอุปนัย (Induction) การคิดจำนวนเลข การให้เหตุผล แบบสรุปความ ความเข้าใจในสัญลักษณ์ และความสามารถในการมองเห็นรูปทรงเรขาคณิต เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9502

อาร์ เอส มาตุลิส (R.S. Matulis 1969: 1079-A) ศึกษาความเข้าใจในด้านตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ กับเด็กอายุ 8 - 18 ปี จำนวน 75,000 คน โดยใช้แบบทดสอบสองฉบับ โดยที่ฉบับที่ 1 เป็นคำถามแบบ ถ้า...แล้ว... ส่วนฉบับที่ 2 ทดสอบเกี่ยวกับตัวเชื่อมและวลีบอกปริมาณ พบว่าอายุ เช่าวปัญญา และสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคม แตกต่างกันจะมีผลต่อความเข้าใจทางตรรกศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือนักเรียนที่มีอายุมากกว่า เช่าวปัญญาสูงกว่า และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมสูงกว่าจะมีความสามารถในการทำแบบทดสอบได้ดีกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า เช่าวปัญญาดำกว่า และสถานภาพทางเศรษฐกิจ และสังคมต่ำกว่าตามลำดับ เด็กที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจปานกลาง จะมีพัฒนาการของความเข้าใจทางด้านตรรกศาสตร์สูงสุดเมื่ออายุ 9 - 17 ปี

ที ซี โอเบรียน และ บี เจ ชาปิโร (T.C. O'Brien and B.J. Shapiro 1970: 823-829) ได้ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับเด็กอายุ 6-13 ปี โดยใช้แบบสอบถามที่เป็นภาษาล้วน สร้างเป็นข้อความที่มีเหตุ สรุปผล แล้วถามเด็กว่าสรุปถูกหรือผิด หรือว่ายังสรุปไม่ได้ พบว่าความสามารถทางการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จะเกิดขึ้นอย่างชัดเจนเหนือช่วงอายุ 8 ปี ซึ่งแบ่งพัฒนาการได้ 3 ลำดับคือ (1) ระดับอายุ 6-8 ปี (2) ระดับอายุ 9 - 12 ปี (3) ระดับอายุ 13 ปี

โรเนล อี เลชเชอร์ (Ronald E. Leshner 1971: 2487-A) ศึกษาการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับเด็กนักเรียนเกรด 4-7 พบว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ในระหว่างชั้นมีความแตกต่างกัน นั่นคือนักเรียนที่เรียนชั้นสูงกว่า จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนชั้นต่ำกว่า

อี ฟิชเบิน (E. Fishbein 1973:1258) ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจและความคิดที่เกิดขึ้นภายในใจหรือญาณ ในการเรียนคณิตศาสตร์ ได้สรุปผลไว้ว่าการเรียนคณิตศาสตร์จะเป็นพื้นฐานของความรู้สึกนึกคิดที่เกิดขึ้นภายในใจ จนกระทั่งเกิดเป็นนิสัย ในการคิดทางตรรกศาสตร์

1.2 งานวิจัยในประเทศ

สามารถ วิรสัมฤทธิ์ (2512: 98-103) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่มีความสัมพันธ์กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน ปีการศึกษา 2511 พบว่าความสามารถด้านเหตุผลเป็นองค์ประกอบร่วมสำคัญอันหนึ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

ถวิล อาราโกชน์ (2520: 61-67) ได้ศึกษาถึงการอบรมเลี้ยงดู และผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2519 ของโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 424 คน พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ถาวร รอดเทศ (2523: 87-88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ กับความซื่อสัตย์ของเด็กไทย และเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์กับความซื่อสัตย์ของเด็กไทย ที่แตกต่างกันในด้านเพศ ระดับการศึกษา กรุงเทพมหานคร กับต่างจังหวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง และอาชีพของผู้ปกครอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 4 จำนวน

886 คน ผลปรากฏว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีพัฒนาการทางการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์สูงกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปณิดา ศิริกุลวิเชฐ (2524: 51-53) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2523 จำนวน 227 คน โดยใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย ผลการวิจัยปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ กับคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัย มีความสัมพันธ์กันทางบวก และพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนสามารถพยากรณ์ได้ โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

เจตนา ทองรักษ์ (2524: 42-43) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2523 จำนวน 248 คน พบว่าความสามารถในการให้เหตุผลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

จากผลงานการวิจัยของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร น่าจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

2. ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

โจเซฟ เบนท์เลย์ (Joseph Bentley 1962: 239-242) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์-ความถนัดทางการเรียน-และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยมินเนโซตา จำนวน 75 คน ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความถนัดทางการเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ก็มีความสัมพันธ์กันด้วย

จาคอบ ดับบลิว เกทเซล และ ฟิลลิป ดับบลิว แจคสัน (Jacob W. Getzels and Phillip W. Jackson 1963: 15-17) ได้ศึกษาลักษณะของนักเรียนมัธยมศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ และไม่มีความคิดสร้างสรรค์ กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนดี ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนยอดเยี่ยม มักจะไม่ค่อยมีความคิดสร้างสรรค์ เพราะนักเรียนที่เรียนดีหรือยอดเยี่ยม มักจะคิดในทางเดียว คือคิดคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ส่วนนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นนักเรียนกลุ่มที่เรียนค่อนข้างดี แต่ไม่ถึงกับยอดเยี่ยม ซึ่งนักเรียนเหล่านี้ จะมีความคิดสร้างสรรค์หลายทาง คือมีคำตอบหลายแบบและแปลก

จอห์น เอฟ เฟลด์ฮูสัน . เทอร์รี่ เดนนี่ และ ชาลส์ เอฟ คอนดอน (John F. Feldhuson , Terry Denny and Charles F. Condon 1965: 40-45) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และการอ่าน ของนักเรียนเกรด 7-8 จำนวน 273 คน โดยใช้แบบทดสอบ ผลที่จะเกิดขึ้น ประโยชน์ของสิ่งของ วัดความคิดสร้างสรรค์ ผลปรากฏว่าความยืดหยุ่นในการคิด มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน และความคิดริเริ่มก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ เช่นเดียวกัน แต่ความคล่องในการคิด ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด

วิกเตอร์ จี ซิซิเรลลี (Victor G. Cicirelli 1965: 303-304) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 609 คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา ผลการวิจัยปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ คาโอรุ ยามาโมโตะ (Kaoru Yamamoto 1967: 321-325) ที่ศึกษา

ทำนองเดียวกันกับนักเรียนเกรด 9 จำนวน 75 คน และนักเรียนเกรด 11 จำนวน 84 คน โดยแบ่งนักเรียนในแต่ละระดับออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ และทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา ผลการวิจัยปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหมวดวิชาของนักเรียนเกรด 9 และ 11 มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำ

โดโรที แรปเพิล (Doroty Rapple 1970: 2965-B) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของครูกับนักเรียนโดยศึกษาจากครู 20 คนที่สอนนักเรียนเกรด 2 - 5 และนักเรียน 20 คน ที่เรียนกับครูในแต่ละห้องนั้น ๆ โดยวิธีจับคู่ แล้วให้ทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ผลปรากฏว่าคะแนนจากแบบทดสอบของครู กับนักเรียนมีความสัมพันธ์กัน นั่นคือนักเรียนที่เรียนกับครูที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะได้คะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงด้วยซึ่งสอดคล้องกับ มากาเรต เบเกอร์ (Magaret Baker 1979: 20-24) ได้สำรวจความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนกับครูที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงกับกลุ่มที่เรียนกับครูที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จำนวนครูที่ทดลอง 26 คน จำนวนนักเรียน 705 คน โดยให้ทำแบบทดสอบของทอร์แรนซ์ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนกับครูที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำกว่า

โธมัส เซอร์เบิร์ต แมคแกนนอน (Thomas Herbert McGannon 1971: 3785-A) ได้ทำการศึกษาการสอนแบบเข้มงวดกวดขัน กับวิธีสอนให้เกิดความหยิ่งรู้ในวิชาแคลคูลัส เพื่อจะดูว่าวิธีสอนแบบใดจะส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ผลปรากฏว่าการสอนแบบให้เกิดการหยิ่งรู้ จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 งานวิจัยในประเทศ

พงษ์ชัย พัฒนผลไพฑูถย์ (2515: 76) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาต่าง ๆ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน

429 คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ 4 ชุด ที่ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของวอลลาซ และ โคแกน กับเก็ทเชด และแจคสัน ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สูง จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในหมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

พรรณี เดชกำแหง (2515: 51-52) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวน 238 คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตา ที่เทอร์แรนซ์ได้ปรับปรุงขึ้น จำนวน 3 ฉบับ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคล่อง และความยืดหยุ่น แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่ม

เอนก เพ็ชรอนุภุมตร (2515: 140-141) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ การสังเกตและแผนงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และผลการเรียนของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2513 จำนวน 352 คน ผลปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์ การสังเกตและแผนงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับคะแนนเฉลี่ย มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ถาวรธม ลิขิตทรัพย์ (2516: 74) ได้ศึกษาในด้านความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และปานกลาง ของโรงเรียนสาธิต มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ใช้หลักสูตรปกติ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำของโรงเรียนสาธิต กับโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรปกติมีความคิดสร้างสรรค์ไม่ต่างกัน

มาลินี เหมะธูลินทร์ (2517: 62-63) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 3 โรงเรียนเพาะช่าง ปีการศึกษา 2516 จำนวน 184 คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมินเนโซตาที่เทอร์แรนซ์ได้ปรับปรุงขึ้นทั้ง 3 ฉบับ ผลปรากฏว่าความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน อันได้แก่ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมบุรณ์ แซ่กู่ (2525: 50-56) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 412 คนในปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของมิน เนโซดา ที่ทอร์เรนซ์ ได้ปรับปรุงขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์และสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์มีค่าเท่ากับ 0.60 และพบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์และสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนได้

จันทร์เพ็ญ ธนาศุภกรกุล (2526: 61-62) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 580 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 0.49 และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ และคะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้

จากผลงานการวิจัยของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร น่าจะมีความสัมพันธ์ในทางบวก

3. การคิดหาเหตุผล เชิงตรรกกับความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกและความคิดสร้างสรรค์นี้ ได้มีนักการศึกษาเพียงท่านเดียวที่ทำการวิจัยไว้คือ จอห์น โรส โรเบิร์ต (John Ross Robert 1974: 4888-A) ซึ่งได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ กับความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนเกรด 6 และเกรด 10 จำนวน 78 คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ และแบบทดสอบการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกศาสตร์ของทิชเชอร์ ปรากฏว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผล เชิงตรรกและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก