



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" นั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับแนวคิดในเรื่องการแก้ปัญหา รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับตัวแปรอื่น ๆ ทางการศึกษาของนักเรียน และได้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้คือ

1. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา
- 1.2 นิยามของปัญหา
- 1.3 ความคิดกับการแก้ปัญหา
- 1.4 วิธีแก้ปัญหา
- 1.5 ความสามารถในการแก้ปัญหามนุษย์
- 1.6 การเรียนรู้การแก้ปัญหา

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
- 2.2 งานวิจัยในประเทศไทย

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

* อาจารย์เซง, วีซเบอร์ก และ เบิร์น (Eysenck, Wurzburg and Berne)¹ ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการพิจารณา สังเกตปรากฏการณ์และโครงสร้างของปัญหา รวมทั้งต้องใช้กระบวนการคิด เพื่อให้บรรลุถึง จุดมุ่งหมายที่ต้องการ

บอร์น, เอกสเตรน และ โดมินอวสกี (Bourne, Ekstrand and Dominowski)² ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด จากประสบการณ์อื่น ๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน โดยนำมาจัด เรียงลำดับใหม่ เพื่อผลของความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

กูค (Good)³ ได้ให้ความเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือการแก้ปัญหานั้นเองซึ่งกล่าวว่า

การแก้ปัญหา เป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความยากลำบาก ยุ่งยาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบสิ่งที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับ ปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อมาหาความสัมพันธ์ เพื่อจะทดสอบ สมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

¹H.J. Eysenck, Arnold W. Wurzburg, and Meili R. Berne, Encyclopedia of Psychology, ed. H.J. Eysenck (London : Search Press, 1972), p.44.

²Lyle E. Bourne, Jr., Bruce R. Ekstrand, and Roger L. Dominowski, The Psychology of Thinking (New Jersey : Prentice-Hall, 1971), p.9.

³Carter V. Good, Dictionary of Education, ed. Carter V. Good (New York : McGraw-Hill Company, 1973), p.518.

เพาเวอร์ (Powers)¹ ให้ความเห็นว่า การแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถของสมองในการคิดแบบเชิงวิจารณ์ (Critical Thinking) ซึ่งจะทดสอบข้อมูลจากสมมติฐานว่าเป็นจริงหรือมีสิ่งผิดพลาดอย่างไร

ชม ภูมิภาค² กล่าวว่า คำว่าการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่มีความหมายกว้างมาก รวมพฤติกรรมที่ซับซ้อนอยู่ในรูปต่าง ๆ มากมาย พฤติกรรมในการแก้ปัญหานี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีงาน มีจุดมุ่งหมายที่จะต้องให้บรรลุเพียงงานนั้น

บุญเลี้ยง พลอาวุธ³ ได้อธิบายว่า การแก้ปัญหา คือการเปลี่ยนแปลงแบบแผนของพฤติกรรมของตนให้หลุดพ้นจากอุปสรรค เพื่อให้บรรลุจุดหมายปลายทางที่ต้องการ และลักษณะของการแก้ปัญหามี 5 ประการคือ

1. การแก้ปัญหา เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่ถือว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหา คือการเลือกวิธีที่เหมาะสมกับผู้แก้ ในแต่ละปัญหามีวิธีแก้หลายวิธี ผู้แก้ปัญหาก็ต้องเลือกเอาวิธีการที่เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการ
3. การแก้ปัญหา ต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริงหรือความหยั่งเห็น (Insight) การแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ เรียกว่าเกิดความคิดภายในหรือความหยั่งเห็น
4. การแก้ปัญหา เป็นการสร้างสรรค์ (Creative) อย่างหนึ่ง เพื่อแก้ปัญหาได้สำเร็จผู้แก้ต้องมีสติปัญญางอกงามขึ้น

¹ Samuel R. Powers, "The Goal of Education in Science," Science Education 28 (April-May 1944) : 134.

² ชม ภูมิภาค, จิตวิทยาการเรียนการสอน (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 56.

³ บุญเลี้ยง พลอาวุธ, "การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา," มิตรครู 10 (พฤษภาคม 2511) : 45.

5. การแก้ปัญหา คงได้ผลตามความมุ่งหมาย

สวนา พรพัฒน์กุล¹ ให้ความเห็นว่า การแก้ปัญหาคือวิธีวิทยาศาสตร์ เป็นการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและใหม่ที่สุด เป็นวิธีการที่เกี่ยวกับการรวบรวมข้อเท็จจริง การตั้งสมมติฐาน เพื่อหาข้อยุติ ปัญหาของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกัน และวิธีการให้เหตุผลก็อาจจะแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่รวบรวมมาได้หรือขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่คนมีอยู่

จากความหมายของการแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่าการแก้ปัญหาเป็น พฤติกรรม แบบแผน หรือวิธีดำเนินการที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความคิด ประสบการณ์ วิธีการและขั้นตอนในการศึกษาปัญหา เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

นิยามของปัญหา

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ก่อนที่จะเกิดการแก้ปัญหาได้นั้น จะต้องมีความเป็นสภาพที่เป็นปัญหาเกิดขึ้นก่อน เมเยอร์ และไฮด์เกอร์เคน (Myer and Heidgerken)² ได้อธิบายความหมายของปัญหาไว้ว่า หมายถึง เหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการดำเนินงาน ที่มาซึ่งขวางกั้นให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาจากสาเหตุและที่มาของปัญหานั้น ๆ และต้องดำเนินการแก้ไขด้วยกระบวนการที่เหมาะสม เพื่อขจัดปัญหาเหล่านั้นให้หมดสิ้นไป ส่วนบอร์น, เอกสเตรน และโดมินอสกี (Bourne, Ekstrand and Dominowski)³

¹สวนา พรพัฒน์กุล, จิตวิทยาทั่วไป (กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522), หน้า 273 - 274.

²Burton Myer and Loretta E. Heidgerken, Introduction to Research in Nursing, (Philadelphia:J.B. Loppincolt Company,1962), p. 200.

³Bourne, Ekstrand, and Dominowski, The Psychology of Thinking, p. 9.

ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่าจะเกิดขึ้นได้เมื่อไรก็ตามที่

1. บุคคลพยายามให้ถึงจุดหมายบางอย่างหรือเปลี่ยนสถานการณ์ของตนเอง ในปัจจุบันไปสู่สถานการณ์ที่ต่างออกไปเฉพาะอย่าง
2. ความพยายามของบุคคลในขั้นแรกไม่สามารถที่ทำให้สำเร็จได้ถึงที่สุด
3. มีทางเลือกในการกระทำมากกว่า 2 ทางขึ้นไป

บุญเลี้ยง พลอาวูช¹ ได้สรุปความหมายของคำว่า "ปัญหา" ได้หลายทัศนะ ซึ่งพอจะรวบรวมได้ดังนี้

"ปัญหา" คือ สถานการณ์อันใดอันหนึ่ง ซึ่งคนและสัตว์ไม่สามารถตอบสนองความที่ใคร่เรียนรู้มาแล้วได้

"ปัญหา" คือ สิ่งที่เกิดขึ้นกับคน เมื่อเขามีจุดหมายที่แน่ชัด แต่ไม่สามารถบรรลุจุดหมายนั้นได้ ด้วยพฤติกรรมซึ่งเขามีอยู่ที่พอจะใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากมีอุปสรรคมาขัดขวาง

"ปัญหา" คือ การค้นหาสิ่งหนึ่งสิ่งใดก็ตาม

"ปัญหา" คือ ความยุ่งยากที่ประสพ

นอกจากนั้น บุญเลี้ยง พลอาวูช² ยังได้สรุปลักษณะโดยส่วนรวมของปัญหา และแยกประเภทของปัญหาไว้ดังนี้

1. ปัญหาต่าง ๆ มีลักษณะโดยส่วนรวมดังนี้
 - 1.1 ปัญหาคือ สิ่งที่ต้องแก้ (Solve) โดยมีจุดหมาย
 - 1.2 ทางที่จะไปสู่จุดหมายของปัญหานั้น มีอุปสรรคมาขัดขวาง
 - 1.3 ในการแก้ปัญหาให้สำเร็จนั้น บุคคลจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแบบแผนแห่งพฤติกรรมหรือองค์กระทำอย่างหนึ่งอย่างใดเพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ต้องการ

¹บุญเลี้ยง พลอาวูช, "การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา," หน้า 23.

²เรื่องเดียวกัน.

2. ปัญหาที่ประสบอยู่ทุกวันนี้จำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 ปัญหาในชีวิตประจำวันอันเป็นปัญหาที่คนเราต้องพบและต้องแก้ อยู่เสมอ โดยแต่ละคนอาจจะพบในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป บางครั้งก็สามารถแก้ปัญหาได้ บางครั้งก็ไม่สามารถแก้ได้ ซึ่งปัญหาในชีวิตประจำวันนี้เกิดจากความต้องการที่จะทำการแก้ปัญหาให้หมดสิ้นไปเป็นส่วนมาก

2.2 ปัญหาทางสติปัญญา เป็นปัญหาที่เกิดจากความต้องการอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ เป็นปัญหาที่ส่งเสริมให้คนฉลาดขึ้นเรื่อย ๆ และเป็นผลที่ก่อให้เกิดความเจริญขึ้นได้หลาย ๆ ด้าน

ความคิดกับการแก้ปัญหา

สวนา พรพินธุกุล¹ ได้กล่าวว่า

การแก้ปัญหาเป็นเรื่องสำคัญมาก มนุษย์ทุกคนเคยเผชิญกับสภาพการณ์ที่เป็นปัญหา มาแล้ว และจะต้องพบกับปัญหาค่า ๆ อีก เป็นอันมากในชีวิต ปัญหาบางประการ ก็ไม่สลบดับชอนมากนักก็สามารถแก้ไข แต่บางปัญหาก็สลบดับชอนยากแก่การที่จะแก้ไขปัญหานั้นได้สำเร็จไปเสีย การคิดเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งต่อการแก้ปัญหา ยิ่งปัญหาสลบดับชอนมากก็ยิ่งอาศัยการคิดมาก

แนวคิดของสวนา พรพินธุกุล สอดคล้องกับความเห็นของบุญเลี้ยง พลอาวุธ² ที่ว่าการแก้ปัญหากับการคิดมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาก เมื่อคนเราเกิดปัญหาขึ้น สิ่งที่เป็นบันไดนำไปสู่ความสำเร็จในขั้นสุดท้ายก็คือ "ความคิด"

อาจกล่าวได้ว่า การคิด เป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา ซึ่งได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหากันมากคังเช่น

¹สวนา พรพินธุกุล, จิตวิทยาทั่วไป, หน้า 271 - 272.

²บุญเลี้ยง พลอาวุธ, "การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา," หน้า 45.

บรูเนอร์ (Bruner)¹ ได้ศึกษาวิธีการคิดแก้ปัญหาและได้สรุปว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการโลกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์การรับรู้ต่าง ๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการจัดประเภทอันที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ชั้นตอนต่าง ๆ ในการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (Problem Isolation) เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่คนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา
2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน (Search for Cues) เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึถึงประสบการณ์เดิม
3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง (Confirmation Check) ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างและเนื้อหา
4. การตัดสินใจตอบสนองที่สอดคล้องเหมาะสมกับปัญหา

004454

แวนนอย (Vannoy)² ได้ศึกษากระบวนการของการคิดซับซ้อนเพื่อการแก้ปัญหาพบว่าองค์ประกอบที่บุคคลใช้ในกระบวนการคิดเพื่อหาเหตุผลในการแก้ปัญหาคือ

1. องค์ประกอบในกระบวนการแยกแยะความแตกต่าง (Differentiation) และองค์ประกอบในคำสรุปรวมหรือบูรณาการ (Integration)
2. สภาพของกระบวนการคิดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของสิ่งเร้าที่เหมาะสม

¹Jerome S. Bruner, Studies in Cognitive Growth : A Collaboration at the Center for Cognitive Studies, (New York : John Wiley & Sons, 1966), pp. 123 - 127.

²J.S. Vannoy, "Generality of Cognitive Complexity Simplicity as a Personality Construct," Journal of Personality and Social Psychology 2 (1965) : 385-396. อ้างจาก สwana พรพัฒน์กุล, จิตวิทยาทั่วไป (กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522), หน้า 273.

3. พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความคิดที่ซับซ้อนของบุคคลนั้นไม่ปรากฏ เป็น เอกภาพ (Unitary)

สวนา พรพจน์กุล¹ สรุปว่า การคิดเป็นขบวนการในการแก้ปัญหา หรือหาเหตุผล มาประกอบคำอธิบายปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวันขบวนการในการคิดประกอบด้วย

1. การเกิดภาพพจน์ของ สิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือ เหตุการณ์ที่เรากำลังคิด
2. การเกิดปัญหา หรือมีการเคลื่อนไหวใด ๆ เพื่อคลำหาปัญหาที่เกิดขึ้น
3. การเกิดสัญลักษณ์ เครื่องหมายหรือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
4. การเกิดความคิดรวบยอด เป็นขบวนการขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจในปัญหานั้น ๆ และเกิดการแก้ปัญหาได้

บอลด์วิน (Baldwin)² ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางด้านการคิดและสติปัญญาของ เพียเจต์ (Piaget) ว่าเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของสมองอย่างมีคุณภาพ โดยกระบวนการนี้จะติดต่อกัน โครงสร้างแต่ละโครงสร้างและส่วนรวมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น จะทำให้เกิดความคิดในรูปของเหตุและผลตามหลักตรรกศาสตร์ และได้แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้นคือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้โลกภายนอกทางประสาทสัมผัสและทางใช้กล้ามเนื้อ (Sensory-Motor Stage) อายุระหว่าง 0 - 2 ปี เด็กใช้ประสาทสัมผัสยังไม่สามารถสร้างสิ่งจับและการคิดหาเหตุผลได้

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนที่จะคิดหาเหตุผลเป็น (Pre-Operational Stage) อายุระหว่าง 2 - 6 ปี เด็กเริ่มจะมีการคิดหาเหตุผลแต่ยังอยู่ในวงจำกัด

ขั้นที่ 3 ขั้นรู้จักใช้ความคิดได้โดยหาเหตุผลจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Stage of

¹สวนา พรพจน์กุล, จิตวิทยาทั่วไป, หน้า 262.

²Alfred L. Baldwin, Theories of Child Development, (New York: John Wiley & Sons, 1967), pp. 190 - 193.

Concrete Operations) อายุระหว่าง 7-11 ปี เด็กเริ่มมีเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ แต่ยังคงอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรมช่วยในการคิดอยู่

ขั้นที่ 4 ขั้นรู้จักใช้ความคิดได้โดยยังหาเหตุผลจากสิ่งที่เป็นนามธรรม (Stage of Formal Operations) อายุระหว่าง 12 - 14 ปี เด็กจะแก้ปัญหาโดยคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมได้อย่างสมบูรณ์

ในขั้นที่ 4 นี้เทียบกับกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะสำคัญของขั้นนี้คือ

1. เด็กเริ่มคิดหาเหตุผลจากสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ แม้ไม่เห็นของจริง ไม่พบประสบการณ์จริง เพียงแต่มีคนเล่าให้ฟังก็สามารถสร้างมโนภาพได้
2. เด็กคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกวิทยาได้
3. เด็กสามารถสร้างสมมติฐานและสร้างแผนทดลองได้
4. เด็กสามารถลงข้อสรุปเป็นความจริงหลักได้จากข้อมูล
5. เด็กสามารถถ่ายทอดความคิดเห็นจากรูปหนึ่งไปสู่อีกรูปหนึ่งได้
6. สามารถแก้ปัญหาได้
7. มีความคิดเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

วิธีแก้ปัญหา

นอกจากเรื่องการคิดแก้ปัญหา แล้ว ยังได้มีผู้ศึกษาถึงทฤษฎีหรือวิธีการในการแก้ปัญหา ขั้นตอนในการแก้ปัญหา ไว้อย่างมากจน

นีเวลล์, ซิมอน และ โชว์ (Newell, Simon and Shaw)¹ ได้เขียนไว้ว่า ทฤษฎีการแก้ปัญหาคงจะตอบคำถามที่ว่าทฤษฎีนั้น

¹A. Newell, J.C. Shaw, and H.A. Simon, "Elements of a Theory of Human Problem Solving," Psychological Review 65 (1958) : 151.

1. ทำนายนางานของผู้แก้ปัญหาในงานเฉพาะอย่าง
2. อธิบายการแก้ปัญหานั้นไปได้อย่างไร
3. แสดงถึงการเปลี่ยนภาวะของผู้แก้ปัญหาหรืองานที่ผู้แก้ปัญหาเผชิญได้
เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาไปได้อย่างไร
4. อธิบายทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะอย่าง และทั่วไปว่าสามารถเรียนรู้หรือ
พัฒนาขึ้นได้อย่างไร
5. ทำนายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยบังเอิญที่ไปด้วยกันกับปัญหา

ไฮแมน และแอนเดอร์สัน (Hyman and Anderson)¹ ได้ตั้งกฎเกี่ยวกับการ
แก้ปัญหาไว้ 8 ข้อ คือ

1. ทบทวนองค์ประกอบของปัญหาเร็ว ๆ หลาย ๆ ครั้งติดต่อกันจนมองเห็น
ลักษณะเด่นขององค์ประกอบของปัญหา วิธีนี้จะช่วยฝึกความคิดให้แตกฉานแต่ไม่ควรรีบด่วนตัดสินใจ
ทันที เพราะอาจทำให้เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสมได้
2. ควรรีรอการตัดสินใจ ไม่รีบสรุปทันที เพราะการรีบสรุปอาจทำให้ไม่มี
โอกาสพิจารณาเหตุผลอื่น ซึ่งอาจดีกว่า
3. สำรวจสิ่งแวดล้อมว่าสิ่งใดจะช่วยให้ช่วยแก้ปัญหาได้ หรืออาจเปลี่ยนแปลง
การวางรูปขององค์ประกอบของปัญหาเสียใหม่
4. กำหนดวิธีการเพื่อไขแก้ปัญหานั้น ๆ
5. ประเมินผลความคิดของตนเองและของผู้อื่นด้วย เพราะการเปรียบเทียบ
ความคิด อาจทำให้สามารถมองเห็นวิธีใหม่ ๆ ที่อาจนำมาใช้แก้ปัญหาได้
6. ถ้าเกิดซัดของความคิดวิธีแก้ปัญหามองออก ให้ลองเปลี่ยนวิธีใหม่พยายามหลายวิธี
จนพบวิธีที่เหมาะสม

¹Ray Hyman and Barry Anderson, "Solving Problem," Organizational Psychology, (Englewood Cliffs, N.J.:Prentice-Hall, 1971), pp.46 - 55.

7. ถ้าคิดไม่ออก หาเวลาพักผ่อนสักครู่ เพราะการพักจะช่วยทำให้ความ
ถึงเครียดหายไป

8. อภิปรายถึงปัญหานั้น ๆ กับเพื่อน ๆ เพื่อช่วยในการพิจารณาปัญหา
ทุกแง่ทุกมุมที่ตนเองอาจไม่ทันคิดมาก่อน ผู้ฟังจะให้การสนองกลับ ซึ่งอาจทำให้มองเห็นวิธี
แก้ปัญหาคงกระจ่างขึ้น

จากกฎการแก้ปัญหาทั้ง 8 ขอนี้ โยสมันและแอนเดอร์สัน ได้สรุปเหลือเพียง
2 ข้อ คือ

1. พิจารณากรณีที่ลงมือแก้ปัญหา
2. หลังจากพิจารณาแล้ว ถ้ายังคิดไม่ออกให้พยายามคิดทบทวนดูว่า กำลัง
ทำอะไรอยู่และจะทำอะไรอีกได้บ้าง

วอลลาส (Wallas)¹ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการในการแก้ปัญหาไว้ว่า ประกอบด้วย
4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียม (Preparation) ผู้แก้ปัญหาจะต้องพิจารณาตัวปัญหาอย่าง
ถี่ถ้วนและเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาไว้สำหรับแก้ปัญหานั้น
2. ขั้นฟักตัวของความคิด (Incubation) มีการรวบรวมความคิด ผู้แก้
ปัญหาพยายามหาความสัมพันธ์ของความรู้และข้อมูลที่ได้ออกมา
3. ขั้นเห็นแนวทางแก้ปัญหา (Insight or Illumination) ผู้แก้ปัญหา
เห็นแนวทางในการแก้ปัญหา และเห็นความสัมพันธ์ใหม่ของความรู้และข้อมูลที่ได้ออกมา
4. ขั้นประเมินผล (Evaluation and Revision) มีการทดสอบดูว่า
ความสัมพันธ์หรือคำตอบที่พบใหม่เป็นจริงหรือไม่

¹Clifford T. Morgan, "Thinking and Problem Solving," A Brief Introduction to Psychology, 2d ed. (New York : McGraw-Hill Book Co., 1978), p.154, quoting G. Wallas, The Art of Thought (New York : Harcourt Brace & World, 1926).

ดีวอี้ (Dewey)¹ ได้วางหลักเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้น ดังนี้

1. การมองเห็นปัญหา (Felt Need)
2. การพิจารณาปัญหาให้แน่ชัด (Identification and Definition)
3. การตั้งสมมติฐานเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Hypothesis for Solution)
4. หาเหตุผลจากข้อสมมติฐานต่าง ๆ ที่ตั้งขึ้น (Deduction by Reasoning)
5. การทดสอบสมมติฐานที่ได้โดยเอาไปทดลองปฏิบัติจริง (Verification)

กรีน (Green)² ได้แบ่งระดับขั้นในการแก้ปัญหาลงเป็น 6 ระดับคือ

- | | |
|------------|--|
| ระดับที่ 1 | ผู้แก้ปัญหาเข้าถึงปัญหา |
| ระดับที่ 2 | ผู้แก้ปัญหาหาแนวทางที่จะใช้ในการแก้ปัญหา |
| ระดับที่ 3 | ผู้แก้ปัญหาหาการตอบที่ถูกระหว่างการทำงาน |
| ระดับที่ 4 | ผู้แก้ปัญหาคงเสถียรและประเมินการกระทำสำหรับใช้ในปัญหา |
| ระดับที่ 5 | ผู้แก้ปัญหาจัดปัญหาใหม่หรือสร้างวิธีการใหม่ในการแก้ปัญหา |
| ระดับที่ 6 | ผู้แก้ปัญหาคงตระหนักว่า ปัญหาที่มีอยู่ทั่วไป |

คีสลาร์ (Keeslar)³ ได้แบ่งขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 10 ขั้นตอน คือ

¹John Dewey, How We Think (Boston : D.C. Heath and Co., 1910),
quoted in David P. Butts, "The Relationship of Problem-Solving Ability
and Science Knowledge," Science Education 49 (March 1965) : 139.

²Judith Green, Thinking and Language (London : Methuen, 1975),
p.18.

³Oreon Keeslar, "A Survey of Research Dealing with the Elements
of Scientific Method as Objective of Instruction in Science," Science
Education 29 (October 1945) : 212 - 216.

1. มองเห็นปัญหา (Sensing a Problem)
2. นิยามปัญหา (Defining a Problem)
3. ศึกษาปัญหา (**Studying** the Situation)
4. ตั้งสมมติฐาน (Making Hypothesis)
5. เลือกสมมติฐานที่เหมาะสม (Selecting the Most Hypothesis)
6. วางแผนการทดลอง (Planning Experiment)
7. ปฏิบัติการทดลอง (Carrying Out Experiment)
8. ตรวจสอบการทดลอง (Running Checks on Experiments)
9. สรุปผล (Drawing Conclusions)
10. อ้างอิงจากข้อสรุป (Making Inferences Based on Conclusions)

จอห์นสัน (Johnson)¹ ได้แบ่งลำดับขั้นในการแก้ปัญหาออกเป็น 3 ขั้น คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation Period) เป็นขั้นที่บุคคลมีแนวความคิดเกี่ยวกับปัญหาว่าจะอะไรคือปัญหา อะไรคือเกณฑ์ในการแก้ปัญหา
2. ขั้นผลงาน (Productive Stage) เป็นการพิจารณาแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา พอเพียงที่จะทำการเลือกใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นตัดสินใจ (Judgment Stage) จากขั้น 2 ทำให้บุคคลสามารถตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการที่จะแก้ปัญหาได้

แบร์เลส (Bayles)² สรุปว่าขั้นตอนการในการแก้ปัญหามี 4 ขั้น คือ

¹D.M. Johnson, The Psychology of Thought and Judgment, (New York : Harper, 1955), quoted in L.E. Bourne, Jr., Bruce R. Ekstrand and Roger L. Dominoski, The Psychology of Thinking (New Jersey : Prentice-Hall, 1971), p.56.

²E.E. Bayles, "Is Science Teaching Scientific?" Science Teacher 56 (April 1956) : 11.

1. เกิดปัญหา (Problem Appears)
2. ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis is Formulated)
3. ค้นหาคำตอบ (Implication are Deduced)
4. สรุป (Conclusions)

สำหรับ โอบอร์น (Obourn)¹ กล่าวว่าขั้นตอนการในการแก้ปัญหาควรมี 6 ขั้นตอนคือ

1. พบปัญหา (Defining the Problem)
2. เก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Evidence on the Problem)
3. จัดกระทำข้อมูล (Organizing Evidence on the Problem)
4. แปลความหมายของข้อมูล (Interpreting Evidence on the Problem)
5. ทดสอบสมมติฐาน (Selecting and Testing Hypothesis)
6. สรุป (Formulating Conclusion)

สาโรช บัวศรี² ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาที่คั่นจำเป็นของอาศัยการตัดสินใจที่ดีด้วย และได้กล่าวถึงวิธีแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. พิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่แน่ใจว่า เป็นปัญหาที่แท้จริงหรือเป็นเพียงผลของปัญหา
2. พยายามแสวงหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหานั้น
3. ใช้ข้อเท็จจริงที่หาได้ พิจารณาตัวปัญหาอีกครั้งหนึ่ง อาจทำให้มองเห็นปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

¹E.S. Obourn, "Analysis and Check List on the Problem-Solving Objective," Science Education 40 (December 1956) : 338 - 392.

²สาโรช บัวศรี, "การรับนิคชอบในการตัดสินใจ," ศูนย์ศึกษา 9 (เมษายน 2505):

4. กำหนดวิธีแก้ปัญห ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาวตามสติปัญญาที่มีอยู่
5. เลือกวิธีแก้ปัญหที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด
6. วางแนวปฏิบัติเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหที่ตกลงใจเลือกแล้วนั้น

สมชัย วุฒิปรีชา¹ ได้สรุปถึงขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหทั่ว ๆ ไปไว้ดังนี้

1. พิจารณาเรื่องราวที่เป็นปัญห โดยจำแนกเป็น 2 พวกคือ
 - 1.1 ความจริง ได้แกขอมูลจากสิ่งที่เกิดขึ้น และมีหลักฐานแน่นอน
 - 1.2 ความเห็น ได้แกขอลึกซึ่งพิจารณาจากข้อมูลที่ประมวลมาได้
2. วิเคราะห์ปัญหให้แน่ชัดว่าเป็น "ปัญหเฉพาะหน้า" ซึ่งเป็นปัญหเร่งด่วนหรือเป็น "ปัญหารอง" ซึ่งอาจเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุของปัญหเฉพาะหน้าก็ได้
3. พิจารณาขอมูล หาขอยุติ หรืออาจต้องหาขอมูลเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหได้

โจนส์ (Jones)² ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหว่า เมื่อ มีความจำเป็นจะต้องแก้ปัญห สิ่งแรกคือการแยกแยะและวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อคว่ามีสิ่งใดที่จะช่วยไขปัญหได้ ซึ่งในขั้นนี้ไม่เพียงแต่จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านสติปัญญาทั่วไปเท่านั้น แต่ต้องอาศัยประสบการณ์เดิม และการถวย โยงสถานการณ์ใหม่ไปสู่ความรู้พื้นฐานอีกด้วย

ทอร์นไคส์ (Thorndike)³ ให้ความคิดเห็นในเรื่องการแก้ปัญหไว้ว่า บางครั้ง

¹สมชัย วุฒิปรีชา, "พุทธศาสตร์ทางการศึกษากับนวัตกรรมและเทคโนโลยี," วิทยากร 71 (สิงหาคม 2515) : 38 - 55.

²Charles J. Jones, Learning : Professional Education for Teachers, (Harcourt : Brace and World, 1967), p.179.

³Robert L. Thorndike, "How Children Learn the Principle and Techniques of Problem-Solving," Learning and Instruction, (Chicago: The National Society for the Study of Education, 1950), pp.192-216.

แม้นักเรียนที่มีสติปัญญาสูงก็ไม่สามารถจะถ่ายโยงได้ หรือไม่สามารถจะนำความรู้พื้นฐานมาประยุกต์ในการแก้ปัญหาใหม่ได้ แสดงว่าผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาคด้วยวิธีแบบท่องจำและเปลี่ยนแปลงโดยปราศจากความเข้าใจ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ข้อเท็จจริงหรือการนำข้อเท็จจริงไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่เป็นขนวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จในสถานการณ์หนึ่ง ก็ไม่ได้หมายความว่าของแก้ปัญหสถานอื่น ๆ ได้เสมอไป

ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล

สโตลเบิร์ก (Stollberg)¹ ให้ความเห็นว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการแก้ปัญหานั้น ผู้แก้ปัญหาแต่ละคนย่อมมีลักษณะเฉพาะเป็นเอกลักษณ์บุคคล การแก้ปัญหาก็ไม่เหมือนกัน การแก้ปัญหาไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนและไม่เป็นความลำดับขั้น อาจสลับก่อนหลังหรือบางขั้นตอนไม่มีนอกจากนั้นการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล
2. วุฒิภาวะของสมอง
3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน
4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น

มอร์แกน (Morgan)² สรุปว่า วิธีแก้ปัญหของแต่ละบุคคลแตกต่างกันทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ

1. สติปัญญา (Intelligence) ผู้ที่มีสติปัญญาก็จะแก้ปัญหาก็ได้

¹R.J. Stollberg, "Problem Solving, The Precious Gem in Science Teaching," Science Teacher 23 (September 1956) : 225-228.

²Clifford T. Morgan, "Thinking and Problem Solving," A Brief Introduction to Psychology, 2d ed. (New Delhi : Tata McGraw-Hill Co., 1978), pp.154-155.

2. แรงจูงใจในการที่จะทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา (Motivation)
3. ความพร้อมในการที่จะแก้ปัญหาใหม่ ๆ โดยทันทีทันใดจากประสบการณ์
ที่มีมาก่อน
4. การเลือกรูปแบบการแก้ปัญหาที่เหมาะสม (Functional Fixedness)

ชม ภูมิภาค¹ ได้ให้ความเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การจูงใจ จากการสังเกตโดยทั่วไปจะเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ขึ้นอยู่กับประสบการณ์เป็นอันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้น ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโอกาสต่างกัน โดยพื้นฐานจะไม่ผิดกันมากนัก จึงสามารถใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมอันเป็นหลักการใหญ่ ๆ มาใช้ได้ การที่นำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาก็เนื่องมาจากเหตุผล 3 ประการคือ

1. บุคคลมักจะมีการพัฒนาความคิดรวบยอดและระบบของการเข้ารหัสสิ่งต่าง ๆ เอาไว้เพื่อไปใช้ในโอกาสข้างหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสปัญหาต่าง ๆ ไว้ รหัสปัญหาต่าง ๆ ที่ได้แก่มานั้นจะช่วยในการแก้ปัญหาใหม่

2. การพัฒนาของแนวโน้มแห่งการตอบสนอง แนวการตอบสนองที่ได้รับ การเสริมแรงจะก่อตัวเป็นนิสัย และมักจะเกิดขึ้นก่อนเมื่อพบปัญหาใหม่ โดยบุคคลจะแก้ปัญหาคำที่ปฏิบัติมาจะพยายามแล้วพยายามอีก เมื่อแนวนิสัยเช่นนั้นไม่สามารถจะแก้ได้จริง ๆ บุคคลจึงจะเริ่มคิดและเปลี่ยนแนวทางใหม่

3. การพัฒนาเทคนิคของการแก้ไข้ปัญหา เมื่อบุคคลได้แก้ปัญหามาก ๆ คนเราก็มักจะมีความชำนาญในการแก้ปัญหาคำต่าง ๆ มากขึ้น นอกจากนี้เทคนิคของการแก้ไข้ปัญหานั้นยังสอดกันไปด้วย

การเรียนรู้การแก้ปัญหา

อาจกล่าวได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้น จะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การตั้งใจ และวิธีการ การแก้ปัญหาก็ไม่มีขั้นตอนแน่นอนตายตัว การเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาก็ขึ้น ดังเช่น

จอห์น (John)¹ ให้ความเห็นว่าในชั้นเรียนการสร้างปัญหานั้นเป็นโจทย์หรือคำถามเพื่อให้นักเรียนคิดหาเหตุผลเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหายังมีประสิทธิภาพ ปลูกฝังให้มีนิสัยในการใ้ถาม เพื่อสืบสวนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ถ้านักเรียนมีคุณสมบัติดังกล่าว ย่อมสามารถนำไปประยุกต์กับการแก้ปัญหาคือ เป็นแนวทางไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นสมาชิกที่มีคุณค่าของสังคม

เดรสเซล (Dressel)² ได้อธิบายว่า การแก้ปัญหานั้นเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาในการศึกษาทุกสาขา การแก้ปัญหานั้นเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลในระหว่างหลักสูตรต่าง ๆ การแก้ปัญหานั้นเป็นส่วนที่มีความสำคัญและจำเป็น สำหรับการศึกษานี้ในโรงเรียนทั่วไป และระดับต่าง ๆ ของหลักสูตร การแก้ปัญหานั้นไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งเฉพาะการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น

มีเคอร์ (Meder)³ ได้ชี้ให้เห็นว่า ในระดับชั้นประถมศึกษาควรพยายามทำ

¹Carrol B. John, Language and Thought, (New Jersey : Prentice-Hall, 1964), p.76.

²Paul L. Dressel, "Critical Thinking : The Goal of Education," The Journal of the National Education Association 44 (October 1955): 418-420.

³Elsa M. Meder, "Problem-Solving for Today's Children," Science Education 36 (April 1952) : 131 - 134.

ให้เด็กเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา การมีเหตุผลจะนำไปสู่ความอยากรู้อยากเห็น
ทักษะในการสังเกต การสร้างมโนภาพ และการค้นพบ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหา
ได้ดีขึ้น

โกลด์สไตน์ (Goldstein)¹ โทกล่าว่าครูควรสอนการแก้ปัญหาโดยตรงแก่เด็ก
ซึ่งควรจะมีการจัดการเรียนการสอนสำหรับที่จะช่วยให้เด็กรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป
และให้เด็กเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหา

เบเกอร์ (Baker)² เห็นด้วยกับโกลด์สไตน์ที่ว่า ครูควรสอนให้เด็กแก้ปัญหา
โดยการปรับปรุงเทคนิคในการสังเกต การอภิปรายการวางแผนงาน และพยายามส่งเสริม
ให้เด็กมีประสบการณ์เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา

ประสพ อิศรปริศา³ ได้แบ่งแบบการเรียนรู้ที่นักจิตวิทยาส่วนใหญ่มีความเห็น
พ้องกันนั้นออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 แบบด้วยกันคือ

1. การเรียนรู้สั่งกับ
2. การเรียนรู้ทักษะ
3. การเรียนรู้เจตนคติและความซาบซึ้ง
4. การเรียนรู้การแก้ปัญหาและการคิด

¹ Joseph J. Goldstein, "Thinking Can be Learned," Educational Leadership 6 (January 1949) : 235 - 239.

² Tunis Baker, "What Can We Do to Make Our Children Capable of Thinking for Themselves?," Science Education 34 (April 1960): 153 - 155.

³ ประสพ อิศรปริศา, ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้ (กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2520), หน้า 13.



ในจำนวนการเรียนรู้ทั้ง 4 ประเภทนี้ การเรียนรู้สิ่งที่ปฏิบัติและทักษะจะเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าการเรียนรู้เจตคติและความซาบซึ้ง และการเรียนรู้การแก้ปัญหาและการคิด การเรียนรู้สิ่งที่จะช่วยพัฒนาบุคคลให้เกิดความรอบรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์และเนื้อหาวิชาต่าง ๆ การเรียนรู้ทักษะจะช่วยให้เกิดความเคลวคล่องทางกลไก และทำให้ผลของการกระทำมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้เจตคติและความซาบซึ้ง จะมีผลต่ออารมณ์ความรู้สึกและแรงจูงใจ นับเป็นรากฐานของการที่จะพัฒนาคนให้มีความดีใจใฝ่ค้นคว้า หรือที่จะทำให้เกิดทักษะและสิ่งเป็นส่วนการเรียนรู้การแก้ปัญหาและการคิดจะเป็นรากฐานที่จะพัฒนาบุคคลให้สามารถแก้ปัญหา การปรับตัวและปรุ้งแต่งให้เป็นบุคคลประเภทสร้างสรรค์ (Creative People) ที่สังคมปรารถนา

บุญเลี้ยง พลอาวุธ¹ ได้ให้ความเห็นว่า การจัดการศึกษาเพื่อจะช่วยให้เด็กเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น โรงเรียนและครูควรจะได้ดำเนินการดังนี้

1. ช่วยขยายและเปลี่ยนแปลงประสบการณ์เดิมของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้น โดยช่วยให้เด็กนักเรียนได้เข้าใจถึง เนื้อหาวิชา ให้มีทักษะจากการทำแบบฝึกหัด เพื่อจะได้นำความรู้ไปแก้ปัญหที่ประสบ

2. ครูต้องใช้วิธีสอนซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนต้องแก้ปัญหาต่าง ๆ อยู่เสมอ

3. ครูต้องฝึกให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อปัญหา โดยการตั้งปัญหาอย่างง่าย ๆ

ให้เด็กตอบ

4. ครูฝึกให้เด็กแก้ปัญหาโดยตรง และปัญหานั้นควรจะมีระดับความพอใจ และความสามารถของเด็ก จึงจะทำให้ปัญหานั้นมีความหมายแก่เด็ก

5. โรงเรียนควรปลูกฝังทัศนคติที่จำเป็น และสอนวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยทั่วไปได้

¹บุญเลี้ยง พลอาวุธ, "การเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา," มิตรครู 10 (มิถุนายน 2511) : 37 - 38.

6. โรงเรียนควรสร้างความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้นในตัวเด็กในการที่จะสามารถแสดงความคิดเห็น

7. โรงเรียนควรจัดหาข่าวสาร ความรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาให้นักเรียนอ่าน

8. หน้าที่ของโรงเรียนหรือผู้จัดทำหลักสูตร จะต้องพิจารณาว่าความรู้อะไรสำคัญมาก อะไรสำคัญน้อย โดยถือหลักพิจารณาจากการทำงานที่จะสามารถนำไปช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากวรรณคดีที่กล่าวมาแล้วข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีดำเนินการที่ยูกยาก ซับซ้อนของอาศัยความรู้ ความคิด ประสบการณ์ วิธีการ และขั้นตอนในการศึกษาปัญหาเพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ต้องการ การคิดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้ปัญหาวิธีการในการแก้ปัญหานั้นมีขั้นตอนที่ไม่แน่นอนตายตัวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การตั้งใจ และวิธีการแก้ปัญหา ฯลฯ การเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาคิดขึ้น โดยอาจจะมีการจัดการสอนให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป การวางแผนงาน ส่งเสริมให้เด็กมีประสบการณ์เพื่อนำหลักการไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

ครอสส์และแกเออร์ (Cross and Gaier)¹ ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาคือส่งผลกระทบต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้สร้างแบบทดสอบขึ้นฉบับหนึ่งเรียกว่า The Balance

¹K. Patricia Cross and Eugene L. Gaier, "Technique in Problem Solving as a Predictor of Education Achievement," The Journal of Educational Psychology 46 (April 1955) : 193 - 206.

Problems Test (BPT) เพื่อใช้วัดและเปรียบเทียบความชอบในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ในขอบเขตที่กำหนดให้ ระหว่างนักเรียนกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในการศึกษาใช้ตัวเกณฑ์ (Criterion) 5 ชนิดด้วยกัน คือ ระดับการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics Level) เกรดเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ (Average Mathematics Grade) เกรดเฉลี่ยตลอดปีการศึกษา (Yearly Average Grade) ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science Achievement) และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสังคมศึกษา (Social Science Achievement) กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 39 คน ซึ่งมีความรู้พื้นฐานในวิชาการต่างกัน ผลปรากฏว่า วิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และชี้ให้เห็นว่า วิธีแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เหนือกว่าวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยข้อเท็จจริง นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นความสำคัญของวิชาการที่บรรจุให้เรียนตามหลักสูตรว่ามีส่วนส่งเสริมหรือขัดแย้งต่อความสามารถในการแก้ปัญหา โดยอาศัยวิธีการทั้งสองควบ

เนเบอร์ (Nabor)¹ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Educational Progress : Science วัดความสามารถในการแก้ ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ผลการวิจัยพบว่า

- นักเรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคือดีกว่านักเรียนเกรด 5
- นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาคือดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

¹ Donald G. Nabors, "A Comparative Study of Academic Achievement and Problem Solving Abilities of Black Pupils at The Intermediate Level in Computer Supported Instruction and Self-Contained Instructional Process," Dissertation Abstracts International 36 (December 1975) : 3241-A.

- นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

เคลเลอร์เฮาส์ (Kellerhouse)¹ ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับเกรด 1 และ 2 จำนวน 120 คน จากโรงเรียนในนิวยอร์ก โดยแยกเป็นกลุ่มที่ใช้ทัศนูปกรณ์ช่วย กับกลุ่มที่ไม่ใช้ทัศนูปกรณ์ช่วย สำหรับปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาคณิตศาสตร์ 20 ข้อ แยกเป็น 2 พวกคือ 10 ข้อแรก ปัญหาแต่ละข้อประกอบด้วยคำซึ่งมีชื่อซ้ำ ๆ กัน ส่วนปัญหาอีก 10 ข้อหลัง แต่ละข้อประกอบด้วยคำที่มีชื่อแตกต่างกัน ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

- นักเรียนเกรด 2 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 2 พวกได้ดีกว่านักเรียนเกรด 1

- นักเรียนเกรด 1 สามารถแก้ปัญหาข้อที่มีชื่อซ้ำ ๆ กันได้ดีกว่าข้อที่มีชื่อแตกต่างกัน

- การใช้ทัศนูปกรณ์ช่วย ไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้ง 2 ระดับ

เกบริลลี (Gabrielli)² ได้วิจัยถึงความสามารถในการแก้ปัญหานักศึกษาคณะในมหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse) จำนวน 50 คน โดยแบ่งนักศึกษาดังออกเป็น 3 กลุ่มตามความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพในการคิดข้อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการแก้ปัญหา ไม่มีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการศึกษานี้ ๆ ไป

¹Kenneth Douglass Kellerhouse Jr., "The Effects of Two Variable on the Problem Solving Abilities of First Grade and Second Grade Children," Dissertation Abstracts International 35 (March 1975) : 5781-A.

²Ralph B. Gabrielli, "A Study of the Characteristics of Pre-Service Teachers Identified on an Experimental Instrument as High or Low in Problem Solving Ability," Dissertation Abstracts International 32 (April 1972) : 5650-A.

เฮาท์และฟีลด์ฮูเซน (Houtz and Feildhusen)¹ ได้ทำการวิจัยการแก้ปัญหาของเด็กเกรด 4 จาก 12 ชั้นเรียน จำนวน 240 คน ที่มีเชื้อชาติและพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมต่างกัน โดยแยกออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มฝึกหัดและให้รางวัล กลุ่มฝึกอย่างเดี่ยว และกลุ่มควบคุม ผลของการวิจัยพบว่า งานการแก้ปัญหาในกลุ่มที่ฝึกหัดกลุ่มที่ขึ้น มากกว่ากลุ่มควบคุม แต่กลุ่มที่ฝึกอย่างเดี่ยวอยู่ในระดับสูงสุด ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างทางฐานะเศรษฐกิจสังคมด้วย

บิกเรนท์ (Biglan)² ได้ศึกษาถววิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาและลักษณะของผู้เรียนเกี่ยวกับระดับเกรด อายุ เพศ ระหว่างนักเรียนเกรด 6 และเกรด 8 ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มการแก้ปัญหาในการทดลองนี้ประกอบด้วยงาน 3 อย่าง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำงานทั้ง 3 อย่างนี้ด้วยการใช้กลวิธีต่างกันคือ กลุ่มที่ 1 ใช้กลวิธีเดิมในการแก้ปัญหาในงานแต่ละอย่าง ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้กลวิธีซึ่งมีความสัมพันธ์กัน และพฤติกรรมที่แสดงในขณะแก้ปัญหาเป็นไปตามลำดับขั้นทางทฤษฎี ปรากฏว่า

1. ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างระดับเกรด กับกลวิธีในการแก้ปัญหา หรือเพศกับกลวิธีในการแก้ปัญหา
2. นักเรียนเกรด 8 จะใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในงานทั้ง 3 อย่างได้ดีกว่านักเรียนเกรด 6

¹C.J. Houtz and F.J. Feildhusen, "The Modification of Fourth Grader's Problem Solving Ability," The Journal of Psychology (1976) : 229 - 237.

²Barbara Ruth Biglan, "The Use of Problem Solving Strategies in Relation to Selected Learner Characteristics of Sixth and Eighth Grade Students," Dissertation Abstracts International 39 (March 1979) : 5380-A.

เฮาท์, รินเกินแบค และ เฟลดูเซน (Houtz, Ringenback and Felhusen)¹ ได้ศึกษาเด็กที่มีความแตกต่างกันในด้านเชื้อชาติ และพื้นฐานทางเศรษฐกิจสังคมจากเด็กนักเรียนเกรด 2 เกรด 4 และเกรด 6 จำนวน 107 คน โดยทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความคิดทางตรรกศาสตร์ การสร้างสิ่งปับ พัฒนาการทางภาษา ทักษะการรับรู้ แบบแผนการตอบ วัด I.Q. และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า การแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรทุกตัวที่วัด

แมค คอนเนล (Mc. Connell)² ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จากการทดลองใช้วิธีการสอน 2 วิธี สำหรับการเรียนเรื่องบวกและลบ วิธีหนึ่งเป็นการฝึกมาก ๆ เกี่ยวกับตัวเลข อีกวิธีหนึ่งเป็นวิธีการสอนโดยให้นักเรียนค้นหาและสรุปหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มแรกมีความสามารถเหนือกว่ากลุ่มหลังในด้านความรวดเร็วและแม่นยำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนกลุ่มหลังมีความสามารถเหนือกว่ากลุ่มแรกในด้านการนำไปใช้และความสามารถในการถ่ายโยงและได้สรุปเสนอแนะว่า ระดับความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้จากสภาพการณ์หนึ่งไปสู่อีกสภาพการณ์หนึ่งขึ้นอยู่กับความคุ้นเคยที่นักเรียนได้รับมาจากการเรียนรู้เดิม พื้นฐานความคุ้นเคยนี้ก็คือการเรียนรู้ในรูปแบบข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specific Facts) หรือในรูปแบบของหลักการทั่วไป (General Principles) ซึ่งทั้งสองแบบจะก่อให้เกิดผลต่างกันคือ ถ้านักเรียนได้รับความคุ้นเคยต่อการเรียนรู้การแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการจะไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาเท่านั้น

¹ John C. Houtz, Susan Ringenback, and John F. Feldhuson, "Relationship of Problem Solving to Other Cognitive Variable," Psychological Reports 33 (1973) : 389 - 390.

² T.R. Mc Connell, "Discovery Versus Authoritative Identification in the Learning of Children," University of Iowa Studies in Education 9 (1934) : 13 - 62.

ยังทำให้นักเรียนรู้จักสร้างเทคนิคในการดำเนินงาน มีเจตคติ และศักยภาพที่มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ต่อไป แต่ถ้านักเรียนได้รับความคุ้นเคยต่อการเรียนรู้จักการแก้ปัญหาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นขบวนการง่าย ๆ และนำไปใช้ได้โดยตรง เช่นนี้ย่อมก่อให้เกิดความยุ่งยากต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ /

* มาเฮน (Mahan)¹ ได้ศึกษาผลการสอนของครู 2 แบบคือ การสอนแบบบรรยายประกอบการอภิปราย (Lecture-Discussion) และวิธีสอนแบบการแก้ปัญหา (Problem-Solving) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 48 คน เป็นชาย 27 คน หญิง 21 คน ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกคือ ระดับสติปัญญา คุณวุฒิของครูผู้สอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน หลังจากการเรียนการสอนผ่านไป 1 ปีแล้ว ทำการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า เด็กชายที่ได้รับการสอนแบบการแก้ปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีกว่า เด็กชายที่ได้รับการสอนแบบบรรยายประกอบการอภิปราย ส่วนในเด็กนักเรียนหญิงไม่พบความแตกต่างและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบการแก้ปัญหา มีคุณสมบัติดังนี้

1. นักเรียนชายมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
2. นักเรียนที่อ่อนมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และมีทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น
3. นักเรียนมีความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น
4. นักเรียนทั้งชาย หญิง มีความมั่นใจในการตัดสินใจ และมีเจตคติต่อโรงเรียนดีขึ้น

¹Luther A. Mahan, "Which Extreme Variant of the Problem-Solving Method of Teaching Should be more Characteristic of the Many Teacher Variations of Problem-Solving Teaching?" Science Education 54 (October-December 1970) : 309 - 316.

5. นักเรียนมีความพอใจในความเจริญงอกงามด้านความรู้ ทักษะ ในการแก้ปัญหา และมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนชาย

จอห์น (John)¹ ได้ศึกษาผลการเรียนของนักเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปเกรด 8 โดยใช้วิธีการสอน 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 56 คน เป็นชาย 27 คน และหญิง 29 คน ทั้ง 2 กลุ่ม มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบบรรยาย แบบสาธิต ให้มีส่วนร่วมในการทดลองและทำแบบฝึกหัดที่ครูกำหนดให้ ส่วนกลุ่มทดลองให้เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาคด้วยตนเอง มีแต่เพียงคำแนะนำ (Guide Sheet) ที่ครูแจกให้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกไปปฏิบัติกิจกรรมที่จะก่อให้เกิดความรู้ ข้อเท็จจริงและมีในภาพด้วยตนเอง ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดหาเหตุผล การแก้ปัญหา ทักษะคิดของวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะในการเรียน ก็ว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มควบคุมดีกว่ากลุ่มทดลองในด้านเนื้อหาวิชา

นอร์ตัน (Norton)² ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4, 5, 6 จำนวน 27 คน ในการศึกษาครั้งนี้ความสามารถในการแก้ปัญหาพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 5 ตอน คือ

1. นิเทศเข้าสู่ปัญหา (Problem Orientation)
2. ระบุปัญหา (Problem Identification)
3. การแก้ปัญหา หากคำตอบ (Problem Solution)

¹K.W. John, "A Comparison of Two Methods of Teaching Eighth Grade General Science: Traditional and Structured Problem-Solving," Dissertation Abstracts International 24 (October 1966) : 994-995A.

²R.E. Norton, "A Developmental Study in Assessing Childrens Ability to Solve Problems in Science," Dissertation Abstracts International 33 (July 1972) : 204-A.

4. วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

5. พิสูจน์ปัญหา (Verification)

ผลปรากฏว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่
ก่อนแล้ว

เมริคิธ (Meridith)¹ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดเนื้อหาวิชา
วิทยาศาสตร์ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 42 คน เกณฑ์ในการ
คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดูจาก เพศ อายุ คะแนนความสามารถในการเรียน คะแนนจากการ
สอบการแก้ปัญหาวិทยาศาสตร์ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่ม
ควบคุม กลุ่มทดลองเรียนจากเนื้อหาวิชาที่จัดโดยคำนึงถึงมโนภาพ (Concept)
ของนักเรียน กลุ่มควบคุมเรียนในเนื้อหาตามปรกติ พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการ
การแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับความรู้ที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
และหลักการวิทยาศาสตร์

โรเบิร์ต (Robert)² ได้ศึกษาเทคนิคในการแก้ปัญหของนักเรียนวิทยาศาสตร์
เกรด 9 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จและไม่ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหจาก
นักเรียนทั้งหมด 140 คน คัดเลือกโดยการสอบนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จหมายถึงนักเรียน

¹G.E. Meridith, "Development of Problem Solving Skill in High School Physical Science," Dissertation Abstracts International 22 (April 1962) : 3550.

²J.B. Robert, "A Study of the Problem-Solving Process of Successful and Nonsuccessful Problem Solver in Ninth Grade Science," Dissertation Abstracts International 24 (June 1965) : 7088.

ที่ไต่คะแนนมากกว่า 3 นักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จหมายถึง นักเรียนที่ไต่คะแนนน้อยกว่า 3 สุ่มออกมาอย่างละ 20 คน รวมทั้งหมด 40 คน แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จ 10 คน นักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จ 10 คน ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มแก้ปัญหา 10 ปัญหา โดยการตอบปัญหาดัง ๆ ตามที่ตนคิดในขณะที่แก้ปัญหาอยู่ การทดสอบทำเป็นรายบุคคล คำพูดระหว่างนักเรียนและผู้วิจัยจะบันทึกเทปไว้ แล้วนำไปวิเคราะห์หาคำว่า เทคนิคในการแก้ปัญหาของพวกที่ประสบผลสำเร็จและพวกที่ไม่ประสบผลสำเร็จภายในกลุ่มเดียวกัน มีความแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม และจากผลการทดลองสรุปได้ว่า กลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง
2. มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และแนวคิดในการแก้ปัญหาดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง
3. สามารถตั้งขอบเขตของปัญหา และเข้าใจปัญหาดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง
4. สามารถใช้ความคิด และรู้จักอุปสรรคในการแก้ปัญหาได้ตรงปัญหาคือว่า

อีกกลุ่มหนึ่ง

5. รู้จักใช้เกณฑ์การหาคำตอบดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง
6. ใช้ความคิดวิเคราะห์ไตร่ตรองในการแก้ปัญหาดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง

บุตส์ (Butts)¹ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยครู จาก 21 แห่ง ซึ่งผ่านวิชาการสอนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น มีเวลาเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 17.4 ชั่วโมง และมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบที่ใช้คือ STEP ใช้ทดสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความจริง (Facts) และหลักการ (Principles) ใช้ X-35 Test

¹David D. Butts, "The Relationship of Problem-Solving Ability and Science Knowledge," Science Education 49 (March 1965):

ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลปรากฏว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับความจริงและหลักการ

พุท (Putt)¹ ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เมื่อมีขบวนการแก้ปัญหาคงกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องแรกได้รับการสอนกลวิธีการแก้ปัญหา อีกห้องหนึ่งให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจากการแก้ปัญหาไม่ได้รับการสอน ใช้เวลาทำการทดลอง 4 สัปดาห์ แล้ววัดการกระทำในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการกระทำในการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

ฮอล (Hall)² ได้ศึกษาถึงผลของการสอนวิเคราะห์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม อย่างละ 30 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง (Good Estimators) 15 คน และไม่เก่ง (Poor Estimators) 15 คน กลุ่มทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ เป็นเวลา $8\frac{1}{2}$ ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผลว่า

¹John Ian Putt, "An Exploratory Investigation of Two Methods of Instruction in Mathematical Problem Solving at the Fifth Grade Level," Dissertation Abstracts International 39 (March 1979):5382-A.

²Dudly William Hall, "A Study of the Relationship between Estimation and Mathematical Problem Solving among Fifth Grade Students," Dissertation Abstracts International 37 (April 1977) : 6324 - 6325A.

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เก่งทางวิเคราะห์กับนักเรียนที่ไม่เก่งทางวิเคราะห์ ผู้ที่วิเคราะห์ได้ดีกว่าจะแก้ปัญหาได้ดีกว่า

2. พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างนักเรียนซึ่งได้รับการสอนในการวิเคราะห์ และไม่ได้รับการสอนการวิเคราะห์

3. มีความแตกต่างของการกระทำของนักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูงและนักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ

ชาฟฟ์ (Schaff)¹ ได้ศึกษาวิธีสอนของครู ในเรื่องการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่าสาเหตุของความบกพร่องเกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้

1. ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน
2. ความเข้าใจในฟังก์ชัน ความหมายของคำ และสัญลักษณ์ในคณิตศาสตร์
3. ความสามารถในการมองเห็นสิ่งที่ต้องการหา
4. ความสามารถในการวิเคราะห์ขั้นต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา
5. ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า
6. ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องในปัญหานั้นๆ
7. นิสัยการตรวจสอบคำตอบที่ได้

คาร์กสัน (Clarkson)² ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะในการแปลความหมาย

¹W.L. Schaff, "A Realistic Approach to Problem-Solving in Arithmetic," Elementary School Journal 46 (1946) : 494-497.

²Sandra Pryor Clarkson, "A Study of the Relationships among Translation Skills and Problem-Solving Abilities," Dissertation Abstracts International 39 (January 1979) : 4101-A.

ในวิชาคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาและศึกษาว่านักเรียนจะใช้การแปลความหมายในการแก้ปัญหาหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนปีที่ 1 ที่เรียนพีชคณิต จำนวน 5 ห้องเรียน นำมาทดสอบความสามารถในการแปลความหมาย 3 แบบคือ สัญลักษณ์ที่เป็นภาษา (Verbal-Symbolic) สัญลักษณ์ที่เป็นสัญลักษณ์ (Symbolic-Symbolic) และสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ (Pictorial-Symbolic) แล้วนำคะแนนไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ปรากฏว่า การแปลความหมายทั้ง 3 แบบมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา และการแปลความหมายที่ต่างกันจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าทักษะในการแปลความหมายเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจะต้องมีความยืดหยุ่นในการแปลความ

โฟว์เลอร์ (Fowler)¹ ได้ทำการศึกษาถึงการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา แบบของการคิดในการแก้ปัญหา และศึกษาถึงการสอนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการแก้ปัญหหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษา 56 คน ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้การสอนของครู 2 แบบที่ต่างกันคือ แบบ Linear และแบบ Spiral กับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม แล้ววัดความสามารถในการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบของการคิด ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคือว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.0005$) และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ Linear จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ Spiral ($P < .01$)

¹Cherry Evelyn Fowler, "A Study Interrelating Situational Problem Solving, Mathematical Model Building, and Divergent Thinking among Gifted Secondary Mathematics Students," Dissertation Abstracts International 39 (October 1978) : 2111-A.

มูราสไคร์ (Muraski)¹ ได้ทำการศึกษาผลของการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์ กับความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอย่างละ 13 คน กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนจะแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง ระยะเวลา 5 สัปดาห์ ต่อจากนั้นวัด ความสามารถในการแก้ปัญหากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมี ความสามารถในการแก้ปัญหาคือว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.005

เทรเวอร์ส (Travers)² ได้ศึกษานักเรียนชอบแก้ปัญหาสถานการณ์ทาง คณิตศาสตร์ชนิดใดมากที่สุด โดยกระทำกับนักเรียนมัธยม จำนวน 240 คน ให้ให้นักเรียนจัด อันดับคุณภาพของปัญหาสถานการณ์ 3 แบบคือ ปัญหาสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์-จักรกล (Mechanical-Scientific) ปัญหาสถานการณ์ทาง เศรษฐกิจ-สังคม (Social-Economics) และปัญหาสถานการณ์แบบนามธรรม (Abstract) ผลปรากฏว่า นักเรียน ชอบปัญหาสถานการณ์ทาง เศรษฐกิจ-สังคม เป็นอันดับหนึ่ง ปัญหาสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์- จักรกล เป็นอันดับสอง และปัญหาสถานการณ์ที่เป็นนามธรรมเป็นอันดับสาม แต่เมื่อพิจารณา ระหว่างนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน นักเรียนกลุ่มอ่อนมีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาสถานการณ์ ทาง เศรษฐกิจ-สังคม มากกว่านักเรียนกลุ่มเก่ง ส่วนนักเรียนกลุ่มเก่งชอบแก้ปัญหาสถานการณ์ ที่เป็นนามธรรมมากกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน

¹Sue Virginia Muraski, "A Study of the Effects of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and on Problem Solving Abilities of Sixth Graders," Dissertation Abstracts International 39 (January 1979) : 4104-A.

²Kenneth J. Travers, "A Test of Pupil Preference for Problem-Solving Situations in Junior High School Mathematics," The Journal of Experimental Education 35 (1967) : 9 - 18.

ซาร์อาณี (Saarni)¹ ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นวัยรุ่น พบว่า เด็กที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ ถึงขั้นปฏิบัติการควมนามธรรม (Stage of Formal Operations) มีนัยสำคัญในการทำงานวางแผนการแก้ปัญหาและในการแก้ปัญหาเหล่านั้นจะคงคิดค้นหาวิธีที่จะแก้ปัญหานั้น ๆ ให้ลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งจะต้องมีการคิดและจัดระเบียบวิธีการเป็นไปตามลำดับขั้น งานการแก้ปัญหานั้นจึงจะสำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนั้น การแก้ปัญหาที่ดีก็คงอาศัยความสามารถทางสติปัญญามาช่วย

งานวิจัยในประเทศไทย

นางนุช วรรณวาทะ² ได้วิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวก กับการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ
- นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหา ได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

¹Ingrid Corolyn Saarni, "Piagetian Operations and Field Independence as Factors in Children's Problem-Solving Performance," Child Development 44 (1973) : 338 - 345.

²นางนุช วรรณวาทะ, "การศึกษาคณิตศาสตร์ระหว่างวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาระดับสูง" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514), หน้า 72 - 74.

วิราพร เทพวีระพงศ์¹ ได้ศึกษาถึงการแสดงพฤติกรรม การแก้ปัญหาในกลุ่มของ นักศึกษาปีที่ 3 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่มีความ สามารถในการแก้ปัญหาที่สูงคือ สามารถซักถามปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญหา และแสดงวิธีแก้ ปัญหาได้ถูกต้องตรงจุด จะเป็นผู้มีความกล้าในการแสดงออก มีความมั่นใจในตนเอง มีความรับผิดชอบและร่วมมือกันขณะทำงานในกลุ่ม

จินตนา ราชรองเมือง² ได้วิจัยถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวน- สอบสวน วิธีการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในจังหวัดตาก ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- ความคิดแบบสืบสวน- สอบสวน ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหา (ไม่คำนึงถึง วิธีการ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

- ความคิดแบบสืบสวน- สอบสวน ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ กับวิธีการแก้ปัญหา โดยอาศัยหลักการมากกว่าวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยข้อเท็จจริง

- นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สูง จะมีความสามารถในการใช้วิธีการ แก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการมากกว่าใช้ข้อเท็จจริง

- นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สูง จะมีความสามารถในการใช้หลักการ ในการแก้ปัญหา ได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

¹วิราพร เทพวีระพงศ์, "ความเกรงใจกับพฤติกรรม การแก้ปัญหาในกลุ่ม" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514), หน้า 174.

²จินตนา ราชรองเมือง, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวน- สอบสวน วิธีการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหา บัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516), หน้า 76 - 82.

วีระ วงศ์วรค์¹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักศึกษานักใหญ่ระดับที่ 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 140 คน กับนักศึกษานักใหญ่ระดับที่ 4 จำนวน 140 คน จากโรงเรียนซึ่งอยู่ในภาคกลาง
ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ผลปรากฏว่า

- ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่า
นักศึกษานักใหญ่ระดับที่ 4 ในภาคกลาง ($P < .01$) ส่วนในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
และภาคใต้ ไม่แตกต่างกัน
- ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษานักใหญ่ระดับที่ 4 ในภาคใต้สูงกว่า
นักศึกษานักใหญ่ระดับที่ 4 ในภาคกลาง ($P < .05$) ส่วนในภาคอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน
- ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเหนือ
ภาคกลางและภาคใต้ สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ($P < .05$) ส่วนภาคอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน

อารี เสรษฐชัย² ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของนักเรียน
พยาบาลวิทยาลัยพยาบาลสหประชาชาติไทย ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 226 คน พบว่า ความ
สามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ความรู้สึกกับนิคชอบ และความเชื่อมั่นในตัวเองมีความ
สัมพันธ์กันทางบวกและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าจะดีขึ้นตามลำดับชั้นที่ศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

¹วีระ วงศ์วรค์, "การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สามกับนักศึกษานักใหญ่ระดับที่สี่" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 38 - 39.

²อารี เสรษฐชัย, "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
ความรู้สึกกับนิคชอบและความเชื่อมั่นในตนเองของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลสหประชา
ชาติไทย" (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2520), หน้า 46 - 48.

เฉลิมพล คันสกุล¹ ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าจะดีขึ้นตามระดับอายุ โดยได้ศึกษากับเด็กก่อนวัยเรียนอายุระหว่าง 3 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 1 - 2 ในเขตการศึกษา 3 จำนวน 90 คน และยังพบว่า เด็กที่มีความแตกต่างกันทางด้านฐานะ เศรษฐกิจของครอบครัว ระดับการศึกษาของพ่อแม่ อาชีพของพ่อแม่ และวิธีการอบรมเลี้ยงดู มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อแยกตามเพศจะไม่พบความแตกต่างกัน และยังพบว่าสติปัญญาที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในทางบวก

สรุปงานวิจัยในต่างประเทศและของไทยที่กล่าวมาแล้วได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
3. นักเรียนชาย และหญิง มีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน
4. ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความรู้ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ เนื้อหาวิชา ความสามารถในการวิเคราะห์ การเรียนรู้ในการแก้ปัญหาและการฝึกหัด ฯลฯ
5. นักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้ปัญหา จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอน และยังนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ด้วย

¹เฉลิมพล คันสกุล, "พัฒนาการทางสติปัญญาและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กก่อนวัยเรียน ในเขตการศึกษา 3" (ปริทัศน์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุรินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521), หน้า 78 - 80.

ผลการวิจัยดังกล่าว ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาการวิจัยของต่างประเทศ ส่วนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ในประเทศไทย เป็นการศึกษาเกี่ยวกับตัวอย่างประชากรที่มีคุณเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ของกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 โดยผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่า การเรียนการสอนในหลักสูตรใหม่นี้ วิชาใดบ้างที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเลือกศึกษาเพียง 5 วิชาคือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคิดต่างกันหรือไม่อย่างไร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย