



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้การติดต่อสื่อสารของสังคมเป็นไปอย่างทั่วถึง โดยที่การสื่อสารประกอบไปด้วย ผู้ส่งสาร สาร สื่อ และผู้รับสาร ผู้ส่งสารคือผู้ที่ต้องการจะสื่อสาร ความคิด ความรู้สึก ความต้องการ ข่าวสาร และวัตถุประสงค์ของตน สารคือผลผลิตของผู้ส่งสารที่ถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก ความต้องการ ข่าวสาร และวัตถุประสงค์ของตนที่ปรากฏออกมาในรูปของรหัส เช่น ถ้อยคำ ตัวหนังสือ สื่อคือสิ่งที่นำ หรือถ่ายทอดสารของผู้ส่งสารและผู้รับสารคือผู้ที่รับสารของผู้ส่งสาร การสื่อสารจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการกล่าวคือ ผู้ส่งสารมีความรู้ในสารที่จะส่งอย่างถูกต้องหรือไม่ ความชัดเจนของสารที่ส่ง การเลือกใช้สื่อที่เหมาะสม และผู้รับสารควรมีความรู้ความสนใจในสารที่ได้รับ จึงจะทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ มนุษย์เรานิยมการสื่อสารตลอดเวลา ซึ่งสารนั้นอาจเป็นข้อมูลที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ หรือเป็นข้อมูลที่ซับซ้อนยุ่งยาก ทำให้เกิดความสับสนในการรับสาร การที่ผู้รับสารจะสามารถเลือกรับข้อมูลได้ถูกต้องแค่ไหน ส่อมขึ้นอยู่กับระดับประสิทธิภาพในการรับข้อมูล ที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ตามความสามารถในการจัดระบบข้อมูลหรือความจำกัดในการรับข้อมูล หรือตามประสบการณ์ความรู้ที่เคยสะสมมา (ประดิษฐ์ อูปรมย์, 2528) ความแตกต่างของบุคคล ดังที่กล่าวมาแล้ว ทำให้เกิดปัญหาในการรับส่งข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบันเป็นยุคของสังคมข่าวสาร จึงจำเป็นต้องหาแนวทางทำให้การสื่อสารของบุคคลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในสภาพสังคมปัจจุบัน ปัญหาต่าง ๆ นับเป็นข้อมูลประเภทหนึ่งที่มีความยากง่าย และความซับซ้อนหลากหลาย ในการแก้ปัญหาต้องมีกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ต้องทำความเข้าใจว่า ปัญหาเป็นอย่างไร จะแก้ไขได้อย่างไร ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความสามารถเชิงการคิด การใช้เหตุผลหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ในการที่จะสรุปผลจากปัญหานั้นหรือจากข้อความที่กำหนดให้ และผลสรุปนั้นจะต้องเกิดขึ้นอย่างสมเหตุผล และเป็นความจริงตามข้อมูลที่กำหนดให้ ปัญหาประเภทนี้คือปัญหาเชิงตรรก (กีรติ บุญเจือ, 2532) จากการวิจัยพบว่า ผู้ที่ไม่มีประสบการณ์หรือไม่ได้รับการเรี้นรู้ในเรื่องการแก้ปัญหามาก่อน มักขาดการประยุกต์เอาความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง และไม่สามารถที่จะใช้เหตุผล

ต่าง ๆ เพื่อมาสนับสนุน หรือนำมาเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ (Bell-Gredler, 1986) ดังนั้น ประสบการณ์ หรือการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะเด็กที่อยู่ในวัยเรียนน่าจะได้รับการส่งเสริมเกี่ยวกับการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด และประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งสอดคล้องกับ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาเป็น (โกวิท ประวาลพฤษย์, 2533)

เกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน นักจิตวิทยาการศึกษาได้เสนอ แนวคิดและผลงานวิจัยไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาให้สำเร็จได้นั้น ผู้แก้ปัญหา ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา รู้ถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา สามารถแยกแยะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ จึงจะสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปโดย ง่าย คือการทำความเข้าใจกับปัญหาโดยสามารถทำปัญหาที่ได้รับให้เป็นรูปธรรมได้มากที่สุด หรือ เรียกว่า การสร้างตัวแทนของปัญหา (Representation) กล่าวคือ ผู้แก้ปัญหามองใช้วิธีสร้าง ตัวแทนของปัญหา จากข้อมูลที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม และการสร้างตัวแทนของปัญหาจะ ต้องแสดงถึงข้อมูลที่สำคัญของปัญหานั้นได้ (Simon และ Hayes 1979)

การสร้างตัวแทนของปัญหา เป็นสิ่งสำคัญมากในการที่จะค้นพบวิธีแก้ปัญหา เพราะทำให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจในปัญหา และสามารถหาวิธีต่าง ๆ ที่ใช้แก้ปัญหา ถ้าปัญหานั้นมีข้อมูลไม่มาก หรือไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาก็จะสามารถคิดแก้ปัญหาภายในใจได้ แต่ถ้าปัญหามีข้อมูลซับซ้อน ซ้ำซ้อน สุ่ม เป็นการยากที่จะคิดแก้ปัญหาภายในใจอย่างเดียว ถ้าผู้แก้ปัญหาใช้วิธีขีดเขียนโครงร่างของ ข้อมูล หรือเขียนแนวคิดในการแก้ปัญหาให้เห็นเป็นรูปธรรม ก็จะช่วยให้มองเห็นวิธีที่จะแก้ปัญหา ได้ง่ายขึ้น (Solso, 1991)

การทำปัญหาให้เป็นรูปธรรมหรือการสร้างตัวแทนของปัญหา เป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหา รู้ถึงประเด็นสำคัญที่ปัญหากำหนดมาให้ หรือแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งวิธีการสร้างตัวแทนของ ปัญหาที่มีอยู่หลายวิธีคือ การใช้สัญลักษณ์ การเขียนรูป การเขียนกราฟ การเขียนรายการ และ การใช้ตารางสัมพันธ์ วิธีการเหล่านี้เมื่อใช้ในการสร้างตัวแทนของปัญหา จะทำให้เห็นปัญหาเป็น รูปธรรมและง่ายต่อการหาวิธีแก้ไขปัญหาค่อยไป (Hayes, 1989)

การสร้างตารางสัมพันธ์ (matrix) เป็นเป็นวิธีที่ใช้สร้างตัวแทนของปัญหาที่มีข้อมูล มาก และค่อนข้างซับซ้อน (Schwartz, 1971) การสร้างตัวแทนของข้อมูลโดยใช้ตารางสัมพันธ์ จะช่วยให้ผู้รับสาร สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง เด็กที่ได้รับการฝึก ความสามารถในการแก้ปัญหา แบบใช้ตารางสัมพันธ์ในการช่วยสร้างตัวแทนของปัญหา จะทำ

ความเข้าใจกับปัญหา และแก้ปัญหาได้ผลมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
 คอนตันซึ่งเด็กนักเรียนวัยนี้ เริ่มรู้และเข้าใจในสิ่งที่ป็นนามธรรมแล้ว (Maier, 1969) จึง
 สามารถที่จะฝึกทักษะการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ในขณะที่แก้ปัญหา เพื่อเด็กจะได้
 พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีข้อมูลปริมาณมาก ๆ และช่วยพัฒนาความสามารถในการรับ
 สารของนักเรียนต่อไปในอนาคตด้วย ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน
 โดยการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ และควรสร้างเสริมให้
 เกิดเป็นทักษะอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหาของนักเรียน ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งในต่าง
 ประเทศได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างตัวแทนของปัญหาเพิ่มขึ้นตลอดมา แต่ในประเทศไทย
 ยังมีการศึกษาในเรื่องนี้น้อยมาก ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาทดลองดูผลการฝึกการสร้าง
 ตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยม
 ศึกษาปีที่ 3 การที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาในเด็กนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก็ด้วยเหตุผลที่ว่า
 (1)ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เน้นให้นักเรียน
 สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถสื่อความด้วยการอ่าน การฟัง การพูดและการเขียน
 อย่างมีวิจารถฐาน (โกวิท ประวาลพฤษย์, 2533) (2)ตามพัฒนาการของนักเรียนในระดับ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนสามารถเข้าใจในสิ่งที่ป็นนามธรรมแล้ว (Maier, 1969) และ
 (3)จากการศึกษานำร่อง(pilot study) ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนในระดับ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3
 มีความพร้อมและสามารถที่จะเรียนรู้ทำความเข้าใจ เรื่องการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตาราง
 สัมพันธ์ได้มากกว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยใน
 ต่างประเทศ (Biron และ Bednarz ,1989)

แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีพื้นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทาง
 ในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปเสนอเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

ก. แนวคิดเชิงทฤษฎี

1. ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล
2. การสร้างตัวแทนของปัญหา
3. การสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

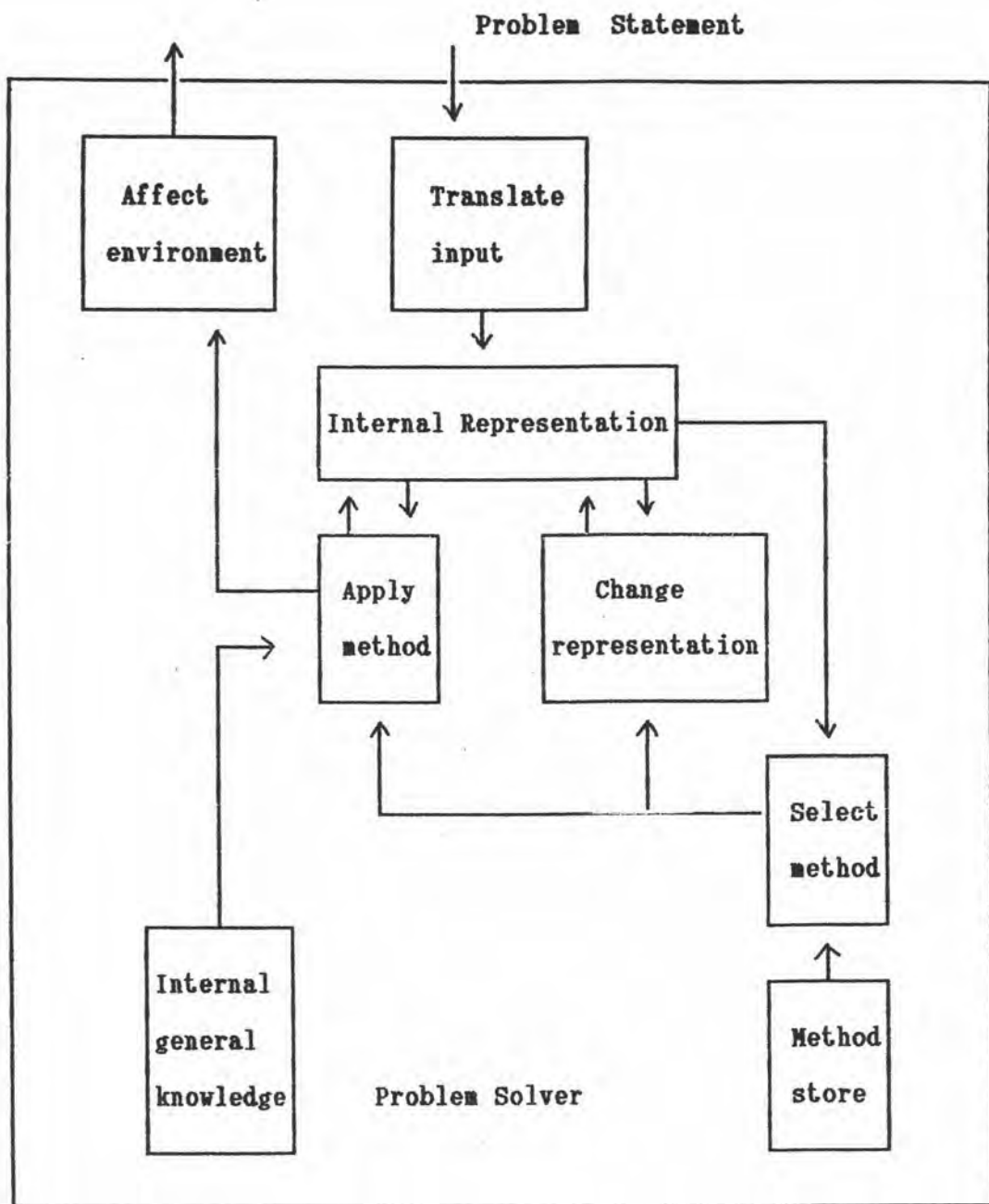
ก. แนวคิดเชิงทฤษฎี

1. ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล

ทฤษฎีนี้มีแนวคิดเบื้องต้นว่า ในกระบวนการประมวลผลข้อมูล สมองของมนุษย์จะทำงานที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเลือกรับ การตั้งใจ การจัดระบบ การนำเข้า การเก็บจำ การแปลความข่าวสาร และเมื่อต้องการใช้ก็ดึงข้อมูลออกมา (Bell-Gredle, 1986)

กระบวนการคิดที่ซับซ้อนที่นักทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลศึกษา คือ การแก้ปัญหา โดยมุ่งศึกษาถึงพฤติกรรมที่ช่วยในการแก้ปัญหา ทฤษฎีนี้อธิบายว่าการแก้ปัญหาคงทำได้แค่เพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของแต่ละคน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความตั้งใจในการรับข้อมูล และขีดจำกัดในการเลือกรับข้อมูลของบุคคล ถ้าปัญหานั้นมีข้อมูลจำนวนมากผู้แก้ปัญหาอาจจะพลาดข้อมูลที่สำคัญและเลือกรับข้อมูลที่ไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ความจำกัดของการรับข้อมูลปริมาณมาก ๆ มักเกิดกับความจำระยะสั้น (short-term memory) ถึงแม้ว่า การแก้ปัญหาเป็นการใช้ข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว (long-term memory) แต่เมื่อมีการรับรู้ถึงปัญหา บุคคลจะมีการจัดกระทำกับปัญหานั้น ในความจำระยะสั้น ซึ่งความจำระยะสั้นมีหน้าที่ในการแปลความ การทำความเข้าใจกับสภาพปัญหา การเปรียบเทียบกับปัญหาที่เคยพบมา หรือการดึงข้อมูลออกมาจากความจำระยะยาว บางครั้งสามารถดึงออกมาใช้ได้อย่างอัตโนมัติ แต่บางครั้งไม่สามารถนำมาใช้ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการจัดระบบข้อมูลในความจำระยะยาว และการหาสิ่งที่เป็นตัวแน่ที่จะดึงข้อมูลออกมาใช้ในความจำระยะสั้น การแก้ปัญหาต้องรู้ว่าในปัญหานั้นให้อะไรมา ต้องการอะไร และจะใช้วิธีไหนในการแก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว ในการประมวลผลข้อมูล ถ้ามีการสร้างตัวแทนของปัญหาคามข้อมูลที่ให้จะช่วยลดการทำงานของความจำระยะสั้น ทำให้ผู้แก้ปัญหาสามารถรับข้อมูลได้เป็นจำนวนมากและมีความเข้าใจในปัญหามากขึ้น (Bourne, Dominowshi, Loftus, และ Healy, 1986)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (information processing theory) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน โดยเริ่มตั้งแต่การเริ่มรับข้อมูล จนถึงการนำข้อมูลที่เก็บรักษาไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา กระบวนการเกี่ยวกับการรับข้อมูลที่อธิบายไว้คือมีการรับรู้ การนำข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำระยะสั้น หน่วยความจำระยะยาว และการเก็บรักษาข้อมูลไว้ที่หน่วยความจำระยะยาว จนกระทั่งเมื่อประสบปัญหาหรือพบสถานการณ์ใหม่ ก็นำข้อมูลที่เก็บรักษาไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา หรือดำเนินการกับสถานการณ์นั้น ๆ ให้บรรลุผลที่ต้องการ ดังที่ Newell และ Simon (1972) นักทฤษฎีคนสำคัญได้เสนอรูปแบบไว้ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไป ของมนุษย์
(Newell และ Simon 1972 หน้า 89)

จากแผนภูมิที่ 1 อธิบายได้ว่า เริ่มแรกของกระบวนการเมื่อมีสภาพปัญหา (Problem Statement) เช่น ปัญหาถามว่า มีขนมเค้ก 1 อัน ใช้มีดตัดได้ 4 ครั้ง ให้ได้ขนมเค้ก 16 ชิ้น จะมีวิธีการตัดขนมเค้กอย่างไร เมื่อบุคคลรับปัญหาเข้ามา (translate input) จะพยายามทำความเข้าใจกับปัญหา

โดยการสร้างตัวแทนของปัญหาภายใน (internal representation) คือพยายามจินตนาการถึงวิธีการแก้ปัญหา หรือพยายามนึกบทวนปัญหาอยู่ภายในใจ พยายามนึกภาพการตัดสินใจ 4 ครั้งให้ได้ 16 ชิ้น ถ้าคิดแล้วยังแก้ปัญหาไม่ได้ ก็จะหาวิธีคิดแบบอื่น ๆ ค่อยไป (change representation) ให้ได้หมดแล้ว 16 ชิ้น เช่น คิดแบบซิกแซ็ก คิดแบบเฉียง หรือแบบวงกลม ถ้าผู้แก้ปัญหาเคยเจอคำถามในทำนองเดียวกันก็อาจใช้วิธีที่เคยเรียนรู้อีก (method store) และเลือกวิธีการแก้ปัญหา (select method) นั้นมาใช้ กรณีที่ยังไม่เคยเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหามาก่อน อาจใช้วิธีการประยุกต์ (apply method) จากความรู้พื้นฐานที่เรามีอยู่ (internal general knowledge) พยายามที่จะใช้ประสบการณ์เดิมมาจินตนาการถึงวิธีแก้ปัญหา เมื่อได้วิธีที่เหมาะสม จึงแสดงคำตอบออกไป การที่มนุษย์รับปัญหาเข้ามา และพยายามทำความเข้าใจกับปัญหาโดยการสร้างตัวแทนของปัญหา ในการสร้างตัวแทนของปัญหาอาจทำให้เข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัด หรือถ้าสร้างตัวแทนของปัญหาไม่เหมาะสม อาจเกิดความคลุมเครือในแนวทางแก้ปัญหาจนไม่สามารถแก้ไขได้

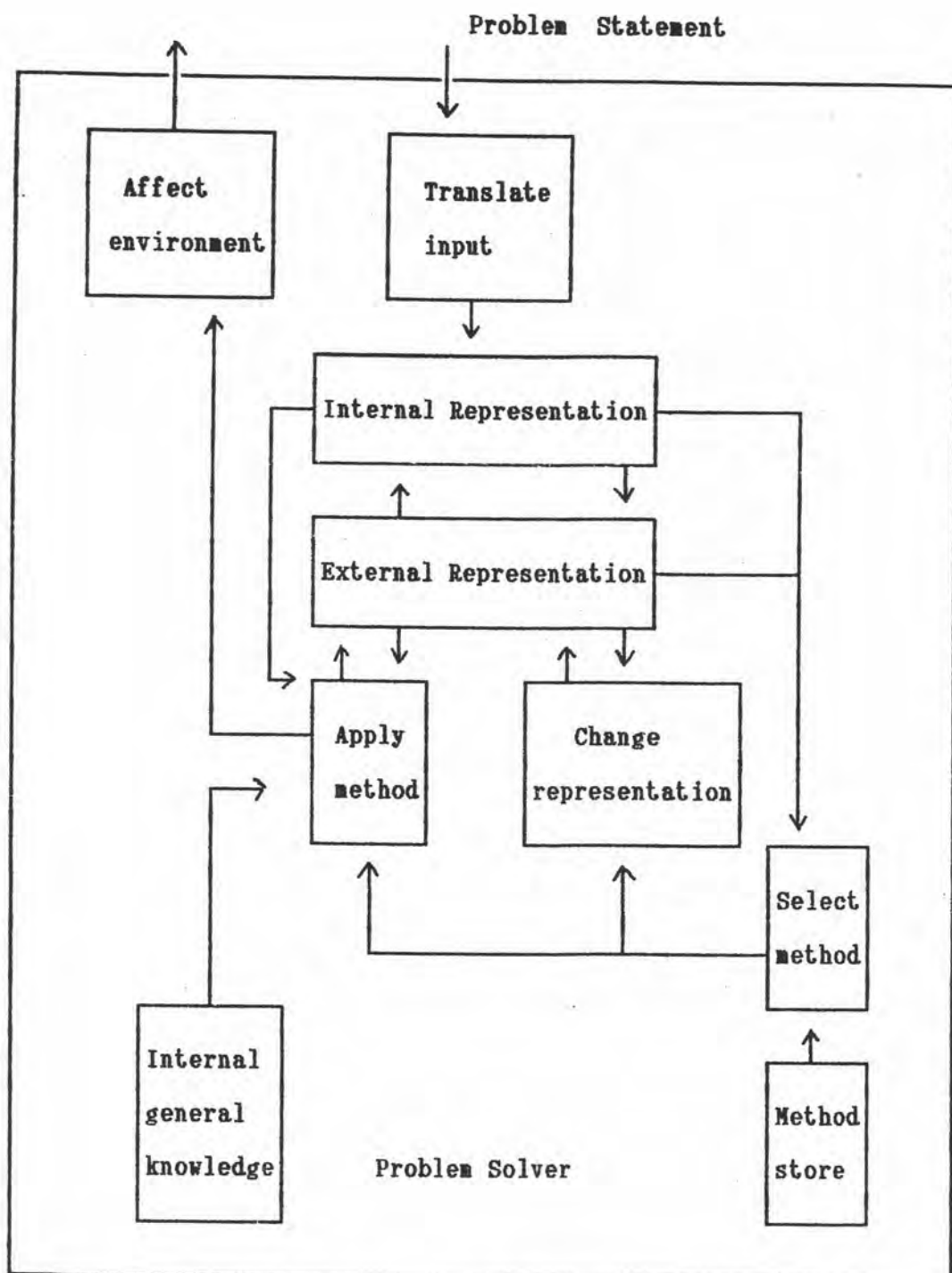
สรุปได้ว่าเมื่อบุคคลได้รับข้อมูลปัญหา ก็พยายามคิดแก้ปัญหาโดยมีการสร้างตัวแทนปัญหาอยู่ภายใน พร้อมทั้งนั้นก็เลือกวิธีที่ใช้แก้ปัญหาซึ่งอาจเป็นวิธีจากที่เคยรู้อยู่แล้ว หรือดัดแปลงวิธีแก้ปัญหาจากความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ ถ้าวิธีการแก้ปัญหายังไม่เหมาะสมจะมีการสร้างตัวแทนของปัญหาใหม่ และเลือกวิธีใหม่ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาต่อไป

จากการที่การแก้ปัญหาที่มีข้อมูลซับซ้อนยุ่งยาก จำเป็นต้องมีการจัดระบบความสัมพันธ์ของข้อมูลจึงจะแก้ปัญหาได้ การคิดแก้ปัญหาภายในใจ หรือสร้างตัวแทนของปัญหาภายในอย่างเดี๋ยวจึงมักไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และต้องให้การสร้างตัวแทนของปัญหาให้เป็นรูปธรรมขึ้นภายนอก การใช้ตารางสัมพันธ์ในการจัดกระทำกับข้อมูลจึงเป็นวิธีที่ช่วยให้วิธีการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น (Schwartz, 1971)

เช่นเดียวกับ Reeves (1987) เสนอว่า การสอนเด็กให้ใช้ตารางสัมพันธ์, แผนภูมิ, การเขียนรายการของข้อมูล, การเขียนโคอะแกรม จะช่วยให้เด็กเห็นความแตกต่างในการแก้ปัญหา

Yackel และ Wheatley (1985) เสนอว่าการที่เด็กสามารถสร้างตัวแทนของปัญหาได้ เป็นการแสดงถึงความเข้าใจปัญหา จะช่วยให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ Dumas และ Caillot (1989) เสนอในการประชุมประจำปีของสมาคมวิจัยทางการศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาว่า ถ้าครูช่วยให้เด็กสามารถใช้การสร้างตัวแทนของปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหาได้ จะช่วยให้เด็กเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดี เช่นเดียวกับ Mukunda และ Hall (1990) ที่เสนอว่า ถ้าสามารถสร้างตัวแทนของปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับปัญหา จะช่วยให้สามารถหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคาดคะเนคำตอบได้

ดังนั้นจากรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาของ Newell และ Simon (1972) จะเห็นได้ว่าเมื่อเกิดปัญหานั้นแล้วบุคคลคิดแก้ปัญหาโดยสร้างตัวแทนของปัญหาต่าง ๆ อยู่ภายใน (internal representation) ที่แสดงให้เห็นถึงตัวแทนของปัญหาเหล่านั้น แล้วสามารถแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม (external representation) เพื่อช่วยให้เห็นข้อมูลของปัญหาได้ทั้งหมด เพราะถ้าปัญหานั้นมีข้อมูลจำนวนมากหรือซับซ้อน การคิดแก้ปัญหาภายในใจอย่างเดียวจึงเป็นเรื่องยาก เนื่องจากความจำกัดในการรับข้อมูลของบุคคล การจำข้อมูลจำนวนมากที่ได้รับมาทั้งหมดพร้อมกันในคราวเดียว อาจมีการหลงลืมในบางส่วน ดังนั้นการสร้างตัวแทนของปัญหาให้เป็นรูปธรรม ช่วยให้เห็นข้อมูลของปัญหาได้ทั้งหมด จะทำให้มองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาได้ชัดเจน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาทั่วไปของมนุษย์ (Newell และ Simon 1972 หน้า 89) โดยเพิ่มเติมการสร้างตัวแทนของปัญหาให้เห็นภายนอก (external representation)

2. การสร้างตัวแทนของปัญหา

ในการทำความเข้าใจปัญหา บุคคลจะต้องสนใจกับข้อมูลที่มีความสำคัญที่จะนำไปใช้ในการสร้างตัวแทนของปัญหา กรณีที่ปัญหานั้นเป็นนามธรรมเป็นการยากที่จะจำข้อมูล และนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ปัญหา จึงจำเป็นต้องหาวิธีสร้างตัวแทนของปัญหาจากข้อมูลนามธรรมให้เป็นรูปธรรม และสิ่งนั้นจะต้องแสดงถึงข้อมูลที่สำคัญของปัญหา ซึ่งการสร้างตัวแทนของปัญหามีหลายวิธี (Matlin, 1983) กล่าวคือ

1. การใช้สัญลักษณ์ (Symbol) ถือว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากในการสร้างตัวแทนของปัญหาที่เป็นนามธรรมที่ไม่ซับซ้อนมาก เช่น ในปัญหาพีชคณิต ถามว่า แดงมีอายุน้อยกว่า เป็น 2 เท่าของดำ อยู่ 10 ปี อีก 5 ปีต่อมา แดงจะมีอายุมากกว่าดำ 8 ปี จงหาอายุของแดง และดำ สามารถใช้สัญลักษณ์ D แทนอายุของแดง และใช้ N แทนอายุของดำ เพื่อเป็นการสร้างตัวแทนของปัญหาได้

2. การเขียนรายการ (List) สำหรับปัญหาที่ไม่สามารถแปลงข้อมูลให้เป็นสัญลักษณ์ได้ ก็สามารถใช้ในการเขียนรายการแทน โดยเขียนเฉพาะข้อมูลที่สำคัญของปัญหา เป็นรายการออกมา จะทำให้สามารถมองเห็นลักษณะของปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. การใช้กราฟ (Graphs) มีประโยชน์สำหรับปัญหาที่ไม่สามารถใช้สัญลักษณ์หรือการเขียนรายการ หรือการใช้ตารางสัมพันธ์ในการสร้างตัวแทนของปัญหา โดยที่การใช้กราฟยังสามารถแสดงการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วย

4. การเขียนภาพ (Figure) เป็นการเขียนภาพประกอบ เพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหา การเขียนภาพอาจเขียนจากการใช้จินตภาพ (visual image) ซึ่ง Koestler 1964 (อ้างใน Matlin 1983) ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้จินตภาพนั้นจะมีประโยชน์ในการใช้กับข้อมูลที่ไม่มีกฎเกณฑ์ (irrational) และซับซ้อนรูปแบบเก่า ๆ ในการหาสิ่งที่เป็ตัวแทนของปัญหานั้น นอกจากนั้นอาจเขียนภาพเป็นแผนภูมิหรือโครงร่างคร่าว ๆ แทนความเข้าใจได้

5. การใช้ตารางสัมพันธ์ (Matrix) เป็นตารางที่ชี้ให้เห็นถึงการเชื่อมโยงของข้อมูลของปัญหา ใช้ได้ดีกับปัญหาที่มีความซับซ้อน

อย่างไรก็ตามในการสร้างตัวแทนของปัญหานั้นไม่อาจกล่าวได้ว่าวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะบางวิธีไม่สามารถใช้กับบางปัญหาและบางปัญหาอาจต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน (Schwartz 1971)

3. การสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์

สำหรับการสร้างตัวแทนของปัญหาที่ข้อมูลมีความสัมพันธ์กันซับซ้อน ได้มีผลจากการศึกษาแสดงว่าการใช้ตารางสัมพันธ์ช่วยให้นักปัญหา จำ และจัดระบบข้อมูลได้ง่ายขึ้น ทำให้

ง่ายต่อการแก้ปัญหา และแสดงให้เห็นวิธีที่ผู้แก้ปัญหาใช้แสดงการสร้างตัวแทนของปัญหาได้โดยตรง
 ดังตัวอย่างปัญหาของ Simon และ Hayes เมื่อ 1976 (อ้างใน Bourne, Dominowshi, Loftus
 และ Healy ,1986) ปัญหาคือ เจน บิล ทอม และแจ๊ค เข้าไปนั่งในบาร์แห่งหนึ่ง โดยนั่งเรียง
 จากซ้ายไปขวา และมีข้อมูลดังนี้

1. เจนใส่เสื้อสีฟ้า
2. ผู้ที่ใส่เสื้อสีแดงเป็นเจ้าของรถโฟล์ก
3. แจ๊คเป็นเจ้าของรถบิลลิก
4. ทอมนั่งถัดจากคนใส่เสื้อสีเขียว
5. บิลนั่งถัดจากเจ้าของรถคาดิลแล็ค
6. คนใส่เสื้อขาวนั่งติดกับเจ้าของรถบิลลิก
7. เจ้าของรถฟอร์ด นั่งไกลที่สุดจากเจ้าของรถบิลลิก
8. ทอมไม่ใช่เจ้าของรถฟอร์ด

จงหาว่าใครใส่เสื้อสีอะไร เป็นเจ้าของรถคันไหน

จากข้อมูลสามารถสร้างตัวแทนของปัญหาเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้ตาราง
สัมพันธ์ให้ ใส่เครื่องหมาย " J " เมื่อข้อมูลเป็นไปตามที่โจทย์กำหนด และใส่เครื่องหมาย
" X " เมื่อข้อมูลไม่เป็นไปตามที่โจทย์กำหนด

	ฟ้า	แดง	ขาว	เขียว	พอร์ด	โพลก	คาคิลแล็ค	บิลอิค
เจน	J	X	x	X		x		x
บิล								x
ทอม								x
แจ็ค		x						J
พอร์ด		x						
โพลก	x	J						
คาคิลแล็ค		x						
บิลอิค	x	x						

ตารางที่ 1 การสร้างตัวแทนของปัญหาโดยใช้ตารางสัมพันธ์ตามข้อมูลตัวอย่างข้อ 1-3

	ฟ้า	แดง	ขาว	เขียว	ฟอร์ด	โพล์ก	คาคิลแล็ค	บิลลิก
เจน	/	X	X	X	/	X	X	X
บิล	X	/	X	X	X	/	X	X
ทอม	X	X	/	X	X	X	/	X
แจ๊ค	X	X	X	/	X	X	X	/
ฟอร์ด	/	X	X	X				
โพล์ก	X	/	X	X				
คาคิลแล็ค	X	X	/	X				
บิลลิก	X	X	X	/				

ตารางที่ 2 การสร้างตัวแทนของปัญหาโดยให้ตารางสัมพันธ์ตามข้อมูลตัวอย่างข้อ 1-8

จากตารางสัมพันธ์สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ว่า เจนใส่เสื้อสีฟ้าเป็นเจ้าของรถฟอร์ด บิลใส่เสื้อสีแดงเป็นเจ้าของรถโพล์ก ทอมใส่เสื้อสีขาวเป็นเจ้าของรถคาคิลแล็ค และ แจ๊คใส่เสื้อสีเขียวเป็นเจ้าของรถ บิลลิก

ในกรณีที่ข้อมูลจำนวนมาก เมื่อต้องการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล การใช้ตารางสัมพันธ์จะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ชัดเจนมากขึ้น โดยพิจารณาลักษณะร่วมกันของข้อมูลว่ามีลักษณะใดที่เหมือนกันมากที่สุด นำมาใส่เป็นหัวเรื่องในช่องของแนวดิ่งหรือแนวนอน ดังตัวอย่าง มีสุนัขอยู่หกตัวซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้ สุนัขชื่อแต้มมีขนสีขาว หูคุด เพศผู้ สุนัขชื่อโก้มีขนสีขาว หูตั้ง เพศผู้ สุนัขชื่อแดงมีขนสีขาว หูคุด เพศเมีย สุนัขชื่อความีขนสีจุดดำ หูคุด เพศผู้ สุนัขชื่อค้างมีขนสีขาว หูตั้ง เพศเมีย สุนัขชื่อคุดมีขนสีจุดดำ หูตั้ง เพศเมีย จากตัวอย่างลักษณะร่วมกันของข้อมูลคือ ลักษณะของหู เพศ และสีของขน การสร้างตารางสัมพันธ์จะนำลักษณะร่วมกันของข้อมูลใส่เป็นหัวเรื่อง ในแนวดิ่งหรือแนวนอนก็ได้ ซึ่งสร้างตารางได้ดังนี้

		หูคุด	หูตั้ง
สีขาว	เพศผู้	แต้ม	โก้
	เพศเมีย	แดง, ค้าง	
สีจุดดำ	เพศผู้	ควา	
	เพศเมีย		คุด

ตารางที่ 3 การสร้างตัวแทนของปัญหาที่มีข้อมูลจำนวนมากโดยใช้ตารางสัมพันธ์

เมื่อมีปัญหาที่มีข้อมูลจำนวนมาก ซับซ้อน และมีความสัมพันธ์กัน การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบอื่น ๆ จะไม่ได้ผลเท่ากับการสร้างตัวแทนของปัญหาโดยใช้ตารางสัมพันธ์ เพราะการใช้ตารางสัมพันธ์ช่วยให้ผู้แก้ปัญหา จำข้อมูลได้ชัดเจนถูกต้อง และยังมีประโยชน์ในการแยกแยะข้อมูล ทำให้หาความสัมพันธ์และจัดระบบของข้อมูลได้ง่ายขึ้น (Hayes, 1989)

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศ การวิจัยเรื่องการสร้างตัวแทนของปัญหา ส่วนมากจะทำวิจัยในเรื่องการเขียนแผนภูมิเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ได้เริ่มมีมากขึ้นโดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน และนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากการวิจัยของ Lewis (1989) พบว่า นักศึกษามักทำปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ผิดพลาด เนื่องจากความเข้าใจผิดในโครงสร้างของปัญหามากกว่าการคำนวณผิดพลาด Lewis ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาที่ยังไม่จบปริญญาตรี จำนวน 96 คน ที่ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับการเปรียบเทียบปัญหา บวก ลบ คูณ หาร ผิดพลาด แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 32 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มฝึกแปลงโจทย์ปัญหาและประยุกต์ปัญหาโดยใช้การเขียนแผนภูมิ กลุ่มที่ 2 ฝึกแปลงโจทย์ปัญหา และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม การฝึกโจทย์ปัญหาโดยให้ดูว่าลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็นอย่างไร หาความสัมพันธ์ของคำถาม และฝึกประยุกต์ปัญหาโดยใช้การเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ ส่วนกลุ่มควบคุมให้ลำดับความยากของปัญหา ในแต่ละส่วนใช้เวลา 35 นาที จากการทดสอบพบว่า กลุ่มที่สอนการแปลงโจทย์ปัญหาและประยุกต์ปัญหาโดยใช้การเขียนแผนภูมิ (diagram) จะทำให้มีความผิดพลาดในการทำโจทย์ปัญหานั้นน้อยกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ยังมีความเข้าใจการเปรียบเทียบปัญหาที่ซับซ้อน และปัญหาต่าง ๆ มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

Simon (1986) พบว่า การสอนให้เด็กนักเรียนใช้การเขียนแผนภูมิ ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดี เช่นเดียวกับ Mathison และคณะ (1987) ที่ใช้การเปรียบเทียบปัญหา และการสร้างตัวแทนปัญหาด้วยการเขียนแผนภูมิ เด็กจะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าการเปรียบเทียบปัญหาอย่างเฉยๆ

จะเห็นได้ว่าการใช้การเขียนแผนภูมิ ในการสร้างตัวแทนของปัญหาจะใช้ได้ดีในการเปรียบเทียบซึ่งมักใช้กับปัญหาทางคณิตศาสตร์

Schwartz (1971) ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาจำนวน 38 คน ให้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ข้อมูลมาก ๆ มีความสัมพันธ์กันหลาย ๆ มิติ เช่นปัญหาดังนี้

มีชาย 5 คน อยู่ในโรงพยาบาล แต่ละคนเป็นโรคต่างชนิดกัน และนอนอยู่คนละห้อง ตั้งแต่ ห้อง 101-105

1. ชายที่เป็นโรคหืด อยู่ห้อง 101
2. นายอะเล็ก เป็นโรคมะเร็ง
3. นายอชบรอน อยู่ห้อง 105

4. นายวิลสัน เป็นโรควัชโรค
5. ฟ้าสก็ที่เป็นโรคปวดนม อยู่ห้อง 104
6. นายโรมัส อยู่ห้อง 101
7. นายวิลสัน อยู่ห้อง 102
8. ฟ้าสก็คนเป็นโรคลมบ้าหมู
9. คนไข้อีกคนอยู่ห้อง 103

ถามว่า นายฮัง เป็นโรคอะไร

Schwartz พบว่า วิธีการสร้างตัวแทนปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาคือ เมื่อกลุ่มตัวอย่างใช้การสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ สามารถแก้ปัญหาได้ 74 % ของปัญหาที่ให้มาทั้งหมด ผู้ใช้วิธีอื่นแก้ปัญหาได้ระหว่าง 40-55 % ของปัญหาทั้งหมด ภายในเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้วิธีหนึ่งวิธีใดโดยเฉพาะแก้ปัญหาสำเร็จเพียง 25 % ของปัญหาทั้งหมด การใช้ตารางสัมพันธ์จึงเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอย่างชัดเจน

จากการศึกษาของ Schwartz แสดงให้เห็นอีกว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสร้างตัวแทนปัญหากับความถี่ของการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเมื่อแก้ปัญหาบ่อยครั้งก็จะเปลี่ยนมาใช้ในการสร้างตัวแทนปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ อย่างไรก็ตาม มีวิธีอื่นที่เป็นไปได้ในการสร้างตัวแทนของปัญหา แต่ผู้ใช้แบบตารางสัมพันธ์เป็นผู้แก้ปัญหาได้ดีในข้อมูลที่เป็นหลายมิติ

2. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างตัวแทนของปัญหา เท่าที่สำรวจมีการวิจัยเกี่ยวกับการสอนการแปลความหมายของโจทย์คณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ หรือเป็นรูปภาพ และการวิจัยเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน โดยใช้การสรุปโยงเรื่องซึ่งมีลักษณะคล้ายการเขียนแผนภูมิ แต่ยังไม่มียานวิจัยที่ใช้การสร้างตัวแทนของปัญหาด้วยตารางสัมพันธ์

นพดล ปุ้ยประเสริฐ (2534) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการอภิปราย และการทำแผนผังสรุปโยงเรื่องที่อ่าน กับนักเรียน 80 คน กลุ่มทดลอง 40 คน ซึ่งอ่านเรื่องแล้วทำแผนผังสรุปโยงเรื่องที่อ่าน และกลุ่มควบคุม 40 คน อ่านเรื่องแล้วใช้การอภิปราย ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบเรียน แต่ละคาบเรียนที่เสร็จการทดลอง จะวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านของผู้เข้ารับการทดลอง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น พบว่านักเรียนที่อ่านแบบทำแผนผังสรุปโยงเรื่อง จะมีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการอภิปรายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จากงานวิจัยของ นพดล ปุประเสริฐ จะเห็นได้ว่าการสรุปเรื่องที่อ่านโดยวิธีที่กำหนดห้องเรื่องลักษณะคล้ายการเขียนแผนภูมิจะทำให้สามารถดึงข้อมูลที่สำคัญออกมาได้จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านมากขึ้น

งานวิจัยของ พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2527) ได้ทำการทดลองศึกษาผลการสอนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มควบคุมจำนวน 39 คน สอนแก้ปัญหาโจทย์ตามคู่มือครู กลุ่มทดลอง 1 จำนวน 41 คน สอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหาโจทย์ โดยตารางวิเคราะห์ และกลุ่มทดลอง 2 จำนวน 38 คน สอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์ และแก้ปัญหาโดยอิสระ โดยใช้เวลาในการทดลองวิจัยกลุ่มละ 10 คาบ 30 นาที พบว่านักเรียนกลุ่มสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์ และแก้ปัญหาโจทย์โดยตารางวิเคราะห์ และกลุ่มสอนเน้นทักษะการแปลความหมายโจทย์และแก้ปัญหาโดยอิสระ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่มที่สอนแก้ปัญหาโจทย์ตามคู่มือครู

จากงานวิจัยของ พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร จะเห็นได้ว่าการทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหา โดยการสอนให้นักเรียนแปลความหมายของโจทย์ จากประโยคข้อความ เป็นประโยคสัญลักษณ์ หรือแสดงเป็นรูปภาพ จะช่วยให้เด็กนักเรียนเข้าใจในปัญหา และแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

จากงานวิจัยเท่าที่ได้สำรวจมาสรุปได้ว่า การสร้างตัวแทนของปัญหาคือวิธีการต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากลุ่มผู้เรียนในสภาพปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีการสร้างตัวแทนของปัญหาคือวิธีการที่เหมาะสม เช่น การเปรียบเทียบในทางคณิตศาสตร์มักใช้การเขียนแผนภูมิ ปัญหาที่ต้องใช้จินตนาการมักใช้การเขียนรูปเป็นการสร้างตัวแทนของปัญหา ปัญหาที่เป็นข้อมูลที่ซับซ้อนมีความสัมพันธ์หลายมิติมักใช้ตารางสัมพันธ์

จากการศึกษาสำรวจงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องการทำปัญหาให้เป็นรูปธรรมหรือการสร้างตัวแทนของปัญหา สรุปได้ว่ายังมีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการสร้างตัวแทนของปัญหาไม่มากนัก แต่ได้มีการเสนอให้เห็นความสำคัญ และให้มีการสอนเรื่องการสร้างตัวแทนของปัญหาให้กับนักเรียนอยู่เสมอ รวมทั้งมีแนวโน้มของการทำวิจัยเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทดลองฝึกวิธีการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ ให้กับนักเรียน เพื่อศึกษาว่าเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาจากการสร้างตัวแทนของปัญหา จะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้นหรือไม่

ปัญหาการวิจัย

การฝึกการสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ จะมีผลต่อคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือไม่

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ (independent variable) ได้แก่ การฝึกการสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์

ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรก ได้แก่ คะแนนที่ได้จากการตอบปัญหาได้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนดให้

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกการสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ที่มีต่อคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรกของนักเรียน
2. เพื่อศึกษาวิธีการสร้างตัวตนของปัญหาในการแก้ปัญหาเชิงตรรกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ และให้แสดงวิธีสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ในขณะแก้ปัญหา จะมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์
2. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ แต่ให้แสดงวิธีสร้างตัวตนของปัญหาแบบใดก็ได้ในขณะแก้ปัญหา จะมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์
3. นักเรียนที่ได้รับการฝึกสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ และให้แสดงวิธีสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ในขณะแก้ปัญหา จะมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา มากกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกสร้างตัวตนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ แต่ให้แสดงวิธีสร้างตัวตนของปัญหาแบบใดก็ได้ในขณะแก้ปัญหา

คำจำกัดความในการวิจัย

1. การสร้างตัวแทนของปัญหา (problem representation) หมายถึง การแสดงข้อมูลของปัญหาให้เห็นเป็นรูปธรรม เพื่อความเข้าใจในปัญหา โดยใช้วิธีสร้างตารางสัมพันธ์ ใช้สัญลักษณ์ การเขียนรายการ ใช้กราฟ หรือการเขียนภาพ
2. ตารางสัมพันธ์(matrix) คือ การจัดข้อมูลลงตาราง โดยแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในแนวตั้ง (column) และแนวนอน (row)
3. ปัญหาเชิงตรรก (logical problem) คือสภาพการณ์ของปัญหาที่กำหนดขึ้น โดยผู้แก้ปัญหาต้องใช้การวิเคราะห์ หลักเกณฑ์ และเหตุผลจากข้อมูลของปัญหาที่กำหนดให้ ในการหาคำตอบ ซึ่งปัญหานั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้อง
4. ปัญหาที่ใช้ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลอง คือ ปัญหาที่กำหนดข้อมูลให้ โดยเป็นข้อมูลที่มีปริมาณมาก และตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามจากข้อมูลที่กำหนดให้ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนใช้วิธีการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบใด ในการจัดกระทำกับข้อมูลของปัญหาที่กำหนดให้ โดยที่ผู้แก้ปัญหาไม่ต้องใช้ความรู้ความสามารถของวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะในการแก้ปัญหา
5. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรก คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรก ภายในเวลาที่กำหนด

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2536 ของโรงเรียนปล้องวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดการฝึกการสร้างตัวแทนของปัญหาแบบตารางสัมพันธ์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตรรก ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวคิดพื้นฐานสำหรับฝึกนักเรียนในการสร้างตัวแทนของปัญหา เพื่อช่วยให้เข้าใจปัญหา และแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น
2. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการที่ช่วยในการแก้ปัญหาอีกแนวทางหนึ่ง
3. ทำให้ทราบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการสร้างตัวแทนของปัญหาอย่างไร