



บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง " การเปรียบเทียบความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน " ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. องค์ประกอบในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. กระบวนการทางปัญญา
5. กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. การเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7. ลักษณะการอบรมเลี้ยงดู
8. อิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดู
9. ปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเติบโตทางสติปัญญา
10. สติปัญญากับการอบรมเลี้ยงดู
11. การพัฒนาความสามารถด้านการคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหา
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 12.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 12.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งต้องการคำตอบแต่ไม่สามารถตอบได้ในทันที จะต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์และการตัดสินใจ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน ดังเช่น Anderson และ Pingry (1973) ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ก็ต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์และ

การตัดสินใจโดยพร้อมมูล และนอกจากนี้ Adam (1977) ได้กล่าวถึงปัญหาทางคณิตศาสตร์พอสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ คำตอบที่ต้องการก็จะเกี่ยวข้องกับปริมาณด้วยเช่นเดียวกัน

ในทางคณิตศาสตร์จะพบว่ามีปัญหามากมายหลายชนิด Russell (1961) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ ปัญหาที่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในแบบเรียนหรือหนังสือทั่วไป และปัญหาที่ไม่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่พบทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน Leblance (1977) มีความคิดเห็นว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นภาษา แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ปัญหาที่ปรากฏในหนังสือเรียนและปัญหาที่แสดงกระบวนการ ซึ่งเป็นปัญหาที่พบในหนังสือทั่ว ๆ ไป

Polya (1977) ได้ให้ข้อคิดว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ปัญหาให้ค้นหาและปัญหาให้พิสูจน์ ปัญหาให้ค้นหาเป็นปัญหาซึ่งให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ส่วนสำคัญของปัญหาแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดและเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่กำหนด ส่วนปัญหาให้พิสูจน์นั้นเป็นปัญหาซึ่งให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่า "ข้อความที่กำหนดเป็นจริง" หรือ "ข้อความที่กำหนดเป็นเท็จ" ส่วนสำคัญของปัญหาให้พิสูจน์แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ นอกจากนี้แล้ว Krulik และ Rays (1980) ได้แบ่งชนิดของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 5 ชนิด คือ ปัญหาที่เป็นความรู้ความจำ ปัญหาด้านพีชคณิต ปัญหาที่เป็นการประยุกต์ใช้ ปัญหาที่ไม่สมบูรณ์หรือให้ค้นหาส่วนที่หายไปและปัญหาที่เกี่ยวกับสถานการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Butts (1980) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 5 ชนิด คือ ปัญหาที่เป็นความรู้ความจำ ปัญหาที่เกี่ยวกับขั้นตอนวิธี ปัญหาที่เป็นการประยุกต์ใช้ ปัญหาที่ให้ค้นหาส่วนที่จะมาเติมและปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งต้องการหาคำตอบ คำตอบที่ได้จะเกี่ยวข้องกับปริมาณด้วย ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีมากมายหลายชนิด เช่น ปัญหาที่ปรากฏในหนังสือเรียน ปัญหาที่พบในหนังสือทั่ว ๆ ไป ปัญหาให้ค้นหา ปัญหาให้พิสูจน์

การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดหาเหตุผลของผู้เรียนและให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับปัญหา



ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การฝึกคิดแก้ปัญหาจะช่วยให้รู้จักวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ชาวลา แพร่ตกุล (2507) ได้เขียนถึงสมรรถภาพในการวิเคราะห์ไว้ว่า ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ใด ๆ ให้กระจายออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ คำถามด้านการวิเคราะห์มีจุดมุ่งหมายที่จะวัดผลทางการศึกษา และฝึกให้นักเรียนสามารถแยกเรื่องราวหรือแยกเหตุการณ์ ผลลัพธ์ผลรวมหรือปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ประจักษ์อยู่ นี้ว่าเกิดจากหรือประกอบจากส่วนย่อย ๆ อะไรบ้าง ความสามารถชนิดนี้จะทำให้ทราบว่า แต่ละเรื่องราวนั้นมีความสำคัญตรงไหน ส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไรและในที่สุดก็จะทราบว่า ส่วนย่อย ๆ นั้นผูกติดกันเป็นเรื่องราวที่สมบูรณ์ โดยยึดหลักการหรือทฤษฎีใดด้วย

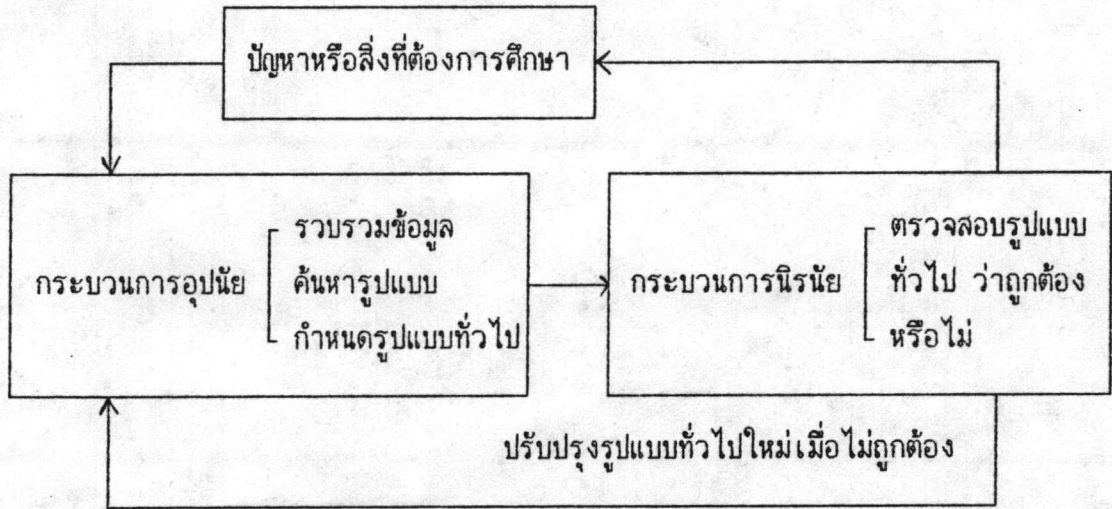
บุญเลี้ยง พลอาวูฐ (2511) ให้ความคิดเห็นว่า การแก้ปัญหากับการคิดมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาก เมื่อคนเราเกิดปัญหาขึ้นสิ่งที่เป็นบันไดไปสู่ความสำเร็จในขั้นสุดท้ายก็คือความคิด อาจกล่าวได้ว่า การคิดเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา

ประสาธ สอ้านวงศ์ (2527) ให้ความคิดเห็นว่า ความคิดเชิงวิเคราะห์ คือ การพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงส่วนย่อยที่ประกอบกันเป็นสิ่งนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยเหล่านั้นประกอบกันเป็นสิ่งที่พิจารณา การมีความสามารถวิเคราะห์นั้นส่วนหนึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นอยากเข้าใจ ประกอบกับพื้นฐานประสบการณ์ที่มีอยู่และต้องมีความพยายามที่จะหาทางพิสูจน์ความเชื่อของตน การจะมีความสามารถทางการวิเคราะห์นั้น ต้องมีความพร้อมหลายด้าน นักจิตวิทยาได้พยายามสังเกตพฤติกรรมมนุษย์แล้วสรุปพัฒนาการไว้ตามผลการวิเคราะห์ของตน ซึ่งบางอย่างก็ตรงกันแต่บางอย่างก็ขัดแย้งกัน ต่างคนต่างก็มีเหตุผลสนับสนุนความคิดของตน แต่มีข้อสรุปตรงกันว่า ความสามารถทางการวิเคราะห์จะมีได้ เมื่อมีความพร้อมทุกด้านและมีอายุประมาณ 11-12 ปีขึ้นไป

ศักดิ์ดา บุญโต (2527) ได้ให้ความคิดเห็นว่า คณิตศาสตร์คือกระบวนการทางความคิด คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน ส่วนหนึ่งได้แก่ การสำรวจค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่ากระบวนการอุปนัย อีกส่วนหนึ่งได้แก่ การตรวจสอบเพื่อยืนยันว่าความสัมพันธ์ที่ค้นหาได้นั้นเป็นจริง ซึ่งเรียกว่ากระบวนการนินัย

กระบวนการอุปนัยเป็นกระบวนการที่เริ่มต้นจากการสังเกต การรวบรวมข้อมูล ศึกษาหาความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วจึงค้นหารูปแบบทั่วไป การกำหนดรูปแบบทั่วไปจากกระบวนการอุปนัยอาจจะถูกต้องหรือไม่ก็ได้ สำหรับรูปแบบทั่วไปที่ถูกต้องนั้นจะนำไปใช้ได้ และสำหรับรูปแบบทั่วไปที่

ไม่ถูกต้องก็อาจจะปรับปรุงเสียใหม่ให้ถูกต้องได้ กระบวนการนิรนัย เป็นกระบวนการตรวจสอบ เพื่อยืนยันว่า สมมติฐานหรือข้อสรุปนั้นถูกต้อง เนื่องจากการสรุปรูปแบบทั่วไปในกระบวนการอุปนัย เป็นแต่เพียงการทำนายเท่านั้น ซึ่งอาจจะมีข้อผิดพลาดได้ จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการนิรนัยตรวจสอบ รูปแบบทั่วไปว่าเป็นจริง จึงจะนำรูปแบบทั่วไปนั้นไปใช้ได้ กระบวนการอุปนัยและกระบวนการนิรนัย มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 (คึกดา บุญโต , 2527)



แผนภูมิที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการอุปนัยและกระบวนการนิรนัย

Thorndike (1950) มีความคิดเห็นว่า ในบางครั้งแม้นักเรียนที่มีสติปัญญาสูงก็ไม่สามารถที่จะนำความรู้พื้นฐานมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ได้ แสดงว่าผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยวิธีท่องจำและเลียนแบบโดยปราศจากความเข้าใจ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ข้อเท็จจริงหรือการนำข้อเท็จจริงไปใช้แก้ปัญหาใหม่เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จในสถานการณ์หนึ่งไม่ได้หมายความว่าต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ได้เสมอไป ดังนั้น ในบางอย่างนักเรียนกล่าวว่ายาก อาจมิใช่เนื่องมาจากการขาดความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แต่เป็นเพราะไม่เข้าใจการแก้ปัญหาเป็นส่วนใหญ่

Gaier (1953) มีความคิดเห็นว่า ถึงแม้ข้อเท็จจริงจะเป็นสิ่งจำเป็นในการแก้ปัญหา แต่ข้อเท็จจริงอย่างเดียวไม่เป็นเงื่อนไขที่เพียงพอ การแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องรู้จักการสังเกต คัดเลือกแนวความคิดที่มีประโยชน์ด้วย ซึ่งต้องอาศัยการคิดแบบวิเคราะห์ จึงจะทำให้นักเรียนมองเห็นจุดเริ่มต้นด้วยตนเองว่าจะทำอย่างไร ได้ข้อเท็จจริงมาอย่างไร แต่การสอนโดยส่วนใหญ่ครุมัก

จะมองข้ามความสำคัญในเรื่องนี้ โดยมักจะชี้แนวทางและบอกข้อเท็จจริงให้ แม้การสอนนั้นจะเกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีได้ฝึกให้นักเรียนสังเกตและคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ย่อมจะทำให้เกิดการขัดแย้งระหว่างการสอนและพัฒนาการด้านความคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้แล้วเขายังได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยข้อเท็จจริงจะทำให้นักเรียนแก้ปัญหาได้โดยไม่จำเป็นต้องมีความเข้าใจ นักเรียนจะไม่ทราบเหตุผลว่าทำไมจะต้องแก้ปัญหา และนักเรียนจะไม่สามารถมองเห็นความสำคัญของเหตุและผลในปัญหาได้ด้วยตนเอง ต้องอาศัยคำแนะนำจากผู้อื่นตลอดเวลา ในทางตรงกันข้าม ถ้าครูสอนโดยเน้นหลักการทั่วไปแล้วให้นักเรียนหาข้อเท็จจริงโดยอิสระ นักเรียนย่อมตระหนักถึงสถานการณ์ของปัญหา มีความรับผิดชอบในการหาความสัมพันธ์ สร้างแผนงานและสรุปสมมุติฐานที่จะนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง นั่นคือ การที่จะทำให้เกิดทัศนคติเช่นนี้ได้จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับ "กระบวนการศึกษา" มากกว่า "ผลการเรียนรู้"

Woodruff (1964) ให้ความคิดเห็นว่า การคิดแก้ปัญหาของบุคคลมีขอบเขตเฉพาะในสิ่งที่ไม่รู้ไม่เข้าใจหรือไม่เคยมีมีโนทัศน์ต่อสถานการณ์นั้นมาก่อน ในขณะที่นั้นจะเกิดคำถามขึ้นในใจ เช่นเกิดอะไรขึ้น ตนควรจะทำอย่างไร เป็นต้น แสดงว่าบุคคลนั้นกำลังเผชิญกับปัญหาที่จะต้องแก้ไข เมื่อแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือหาคำตอบได้ การคิดก็สิ้นสุดลงระยะหนึ่ง ดังนั้น กระบวนการคิดก็คือกระบวนการแก้ปัญหานั้นเอง

Jones (1967) มีความคิดเห็นว่าการแก้ปัญหานั้น สิ่งแรกที่ต้องคำนึงถึงก็คือ การแยกแยะและวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อพิจารณาว่า มีสิ่งใดที่จะช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง ซึ่งในขั้นนี้ไม่เพียงแต่จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบด้านสติปัญญาทั่วไปเท่านั้น แต่ต้องอาศัยประสบการณ์เดิมและความรู้พื้นฐานไปสู่สถานการณ์ใหม่อีกด้วย

Grossnickle (1968) ได้กล่าวถึงสิ่งที่จำเป็นต้องพิจารณาในการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ 3 ประการ คือ วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแต่ละเรื่อง การค้นหาโครงสร้าง และการประยุกต์โครงสร้างให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่

ในวิชาคณิตศาสตร์นั้น มีเนื้อหาต่าง ๆ มากมายที่นักเรียนต้องเรียน บางเรื่องต้องการให้นักเรียนรู้แต่เพียงความหมายหรือข้อเท็จจริง บางเรื่องต้องการให้นักเรียนเข้าใจแบบแผนทางคณิตศาสตร์หรืออาจจะเป็นความคิดพื้นฐานที่สำคัญของการศึกษาระดับสูง ผู้สอนจะต้องรู้วัตถุประสงค์เหล่านี้ เพื่อกำหนดทิศทางของการสอนได้อย่างถูกต้อง การเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้เพียงความรู้

ไม่เป็นการเพียงพอ นักเรียนจะต้องรู้ต่อไปว่าโครงสร้างของความรู้ที่ได้มานั้นเป็นอย่างไร ในวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีแบบแผนหรือวิธีปฏิบัติมากมาย เมื่อรวมแบบแผนเหล่านี้เข้าด้วยกันเรียกว่าโครงสร้าง การเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้โครงสร้างนั้นต้องเริ่มต้นให้นักเรียนเข้าใจแบบแผนแต่ละเรื่องก่อนแล้วนำแบบแผนเหล่านั้นมาสัมพันธ์กันเป็นโครงสร้างต่อไป หลังจากนั้นประยุกต์โครงสร้างให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ในสถานการณ์การเรียนรู้ใหม่ครูต้องฝึกให้นักเรียนประยุกต์โครงสร้างเข้าไปช่วยแก้ปัญหา จะต้องฝึกให้นักเรียนแยกแยะว่าสถานการณ์ที่กำลังเผชิญนั้น มีความสอดคล้องกับส่วนไหนของโครงสร้างและดำเนินการแก้ปัญหาภายใต้แบบแผนที่ได้เรียนรู้มา (Grossnickle , 1968)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา การคิดแบบวิเคราะห์จะให้นักเรียนมองเห็นจุดเริ่มต้นในการแก้ปัญหา รู้ข้อเท็จจริง สามารถแยกแยะและวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อพิจารณาว่ามีสิ่งใดที่จะช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง นอกจากนี้แล้ว จะทำให้หาความสัมพันธ์และวางแผนในการแก้ปัญหานั้นได้

องค์ประกอบในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถหาคำตอบได้โดยไม่ทราบว่าจะทำได้โดยวิธีใดและพบว่าสิ่งที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียนที่คิดแก้ปัญหาใจหัดคณิตศาสตร์ไม่ได้คือ นักเรียนไม่ทราบว่า จะเริ่มต้นแก้ปัญหาอย่างไรและไม่เข้าใจปัญหา

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เพื่อช่วยให้การคิดแก้ปัญหาประสบความสำเร็จ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยในการคิดแก้ปัญหานั้น ควรได้รับการสอนและฝึกฝนพัฒนา ดังที่คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524) ได้กล่าวถึงความรู้ความสามารถพื้นฐานและองค์ประกอบด้านเจตคติที่ควรฝึกฝนให้กับนักเรียนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการคิดแก้ปัญหาดังนี้คือ ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มโนคติ ความเข้าใจและทักษะที่เกี่ยวข้อง ความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ การขยายความ ความสามารถในการแปลงข้อความเป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ ความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถในการจัดระบบข้อมูลจัดลำดับขั้นตอน การวิเคราะห์หารูปแบบและหาข้อสรุป ความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น ตลอดจนความมีศรัทธา มีกำลังใจและมีความอดทนในการคิดแก้ปัญหา

ในเรื่องขององค์ประกอบในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น Johnson และ Rising (1967) มีความคิดเห็นว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการทาง

สมองที่ซับซ้อน ประกอบด้วยการมองเห็นภาพ การจินตนาการ การจัดทำอย่างมีทักษะ การวิเคราะห์ การสรุปในเชิงนามธรรมและการเชื่อมโยงความคิด

Heimer และ Trueblood (1977) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายประการ คือ เทคนิคการรู้คำศัพท์ การรู้คำศัพท์ในโจทย์คำถามจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา ครูอาจจะช่วยฝึกฝนให้นักเรียนได้มีความรู้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มให้มากขึ้น โดยการจัดหาเกมหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้คำศัพท์มาให้นักเรียนเล่น นอกจากนี้แล้วนักเรียนจะต้องมีทักษะการคำนวณ การแยกแยะข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล การคาดคะเนคำตอบ การเลือกใช้วิธีจัดการกระทำกับข้อมูลอย่างถูกต้อง ความสามารถในการหาข้อมูลเพิ่มเติมและการแปลความหมายของโจทย์

Zalewski (1978) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่าสิ่งที่เป็นองค์ประกอบคือ ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์ ความสามารถในการจัดกระทำ ความเข้าใจในการอ่าน การตีความ คำศัพท์ กราฟและตาราง มโนคติทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concepts) และทักษะในการคิดคำนวณ

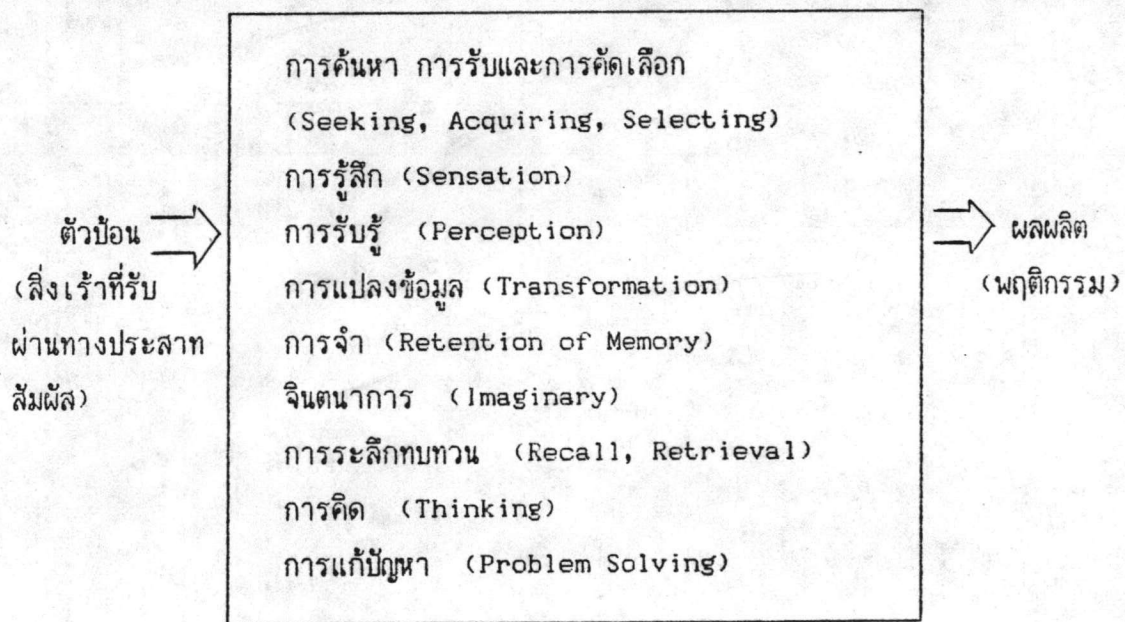
จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการ เช่น องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตีความ แยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา หาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความสามารถในการคิดคำนวณ องค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ควรจะได้รับส่งเสริมและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

กระบวนการทางปัญญา

ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นต้องอาศัยองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง กรมวิชาการ กองวิจัยทางการศึกษา (2531) ได้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแนวความคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารผลงานวิจัยและจากการประชุมระดมความคิดของนักวิชาการสาขาต่างๆ โดยนำเสนอในประเด็นที่เกี่ยวกับความหมายของกระบวนการทางปัญญา ลักษณะกระบวนการทางปัญญา รูปแบบของการประมวลผลข้อมูลและแนวทางใช้กระบวนการทางปัญญาเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ดังนี้คือ

กระบวนการทางปัญญา หมายถึงกระบวนการภายในสมองที่เกี่ยวข้องกับการค้นพบ การคัดเลือก การรับรู้ การจำ การคิดและการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านทางประสาทสัมผัส และแสดงออกมาเป็นพฤติกรรม

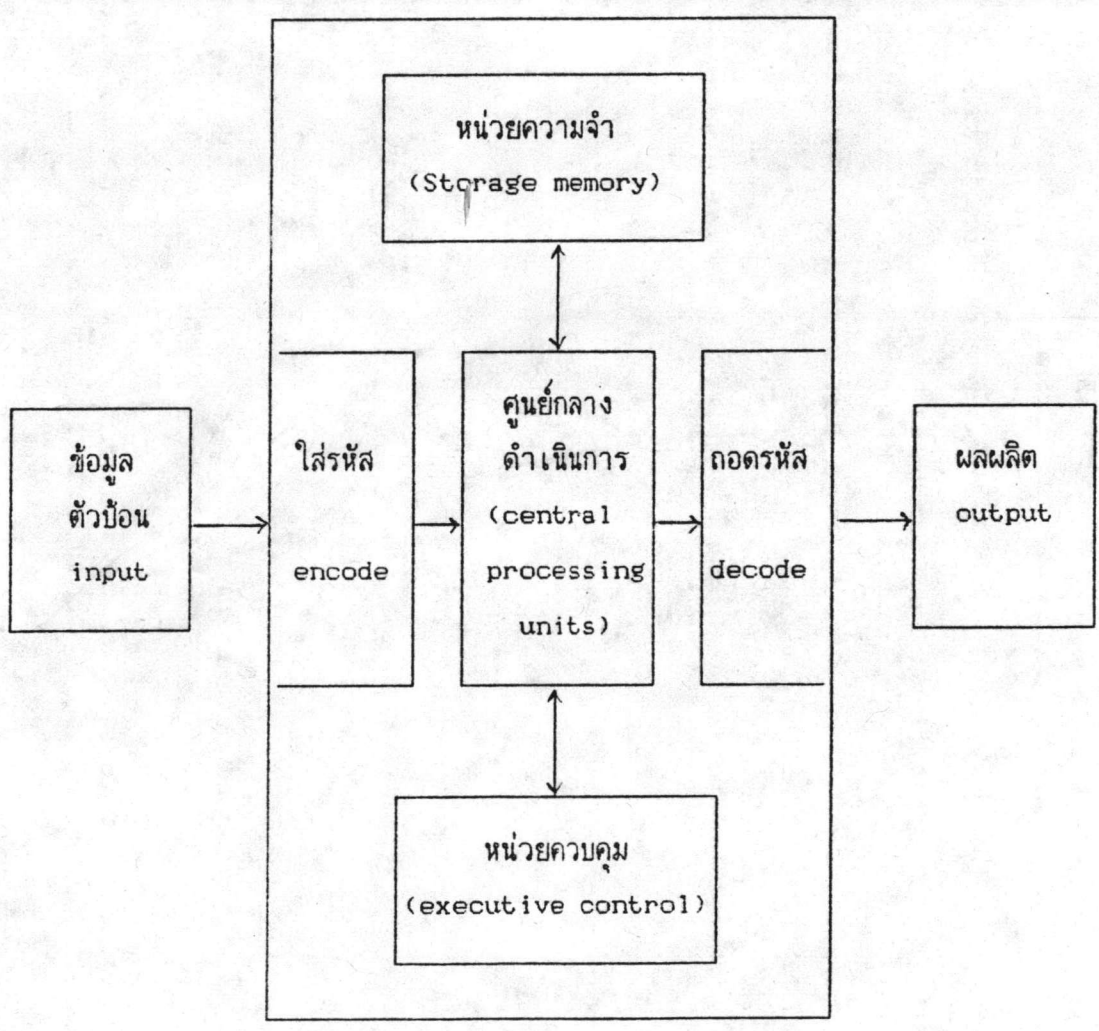
นักจิตวิทยากลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) ซึ่งมีความสนใจในเรื่องของกระบวนการคิด อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหา มีความเชื่อว่าข้อมูลทางจิตวิทยา คือ พฤติกรรมที่สังเกตได้ มนุษย์ได้ ความรู้โดยประสาทสัมผัส สิ่งที่เข้ามาทางประสาทสัมผัสจะโยงสัมพันธ์ (Associate) กับการตอบสนอง ความรู้ที่ได้ก็คือ ผลการโยงสัมพันธ์ ความรู้นี้จะรวมกันเข้าเป็นความรู้ที่ซับซ้อนและ ยิ่งได้เน้นว่าสมองมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ กระบวนการทางปัญญาเป็นกระบวนการภายในสมอง ซึ่งอาจสรุปหน้าที่ของกระบวนการทางปัญญาได้ดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 แสดงลักษณะกระบวนการทางปัญญา

ตามแนวคิดนี้นักจิตวิทยาเชื่อว่า กระบวนการทางปัญญาเป็นเรื่องกระบวนการภายใน สมอง ซึ่งเป็นสิ่งที่มองเห็นหรือศึกษาโดยตรงไม่ได้ นอกจากจะอนุมานโดยทางอ้อมเอาว่าได้เกิด กระบวนการภายในขึ้นโดยจะเกี่ยวข้องกับการค้นหา การเลือก การรับรู้ผ่านทางประสาทสัมผัส จนเกิดเป็นการรับรู้ขึ้นในจิต อาจมีการเปลี่ยนแปลงรูปของสิ่งที่รับรู้ออกมาผ่านกระบวนการใส่รหัส (Encode) และถอดรหัส (Decode) จนเกิดการจำ เกิดการคิด ซึ่งอาจอยู่ในรูปของ จินตนาการและการแก้ปัญหาต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้เชื่อว่าเป็นกระบวนการภายในจิต

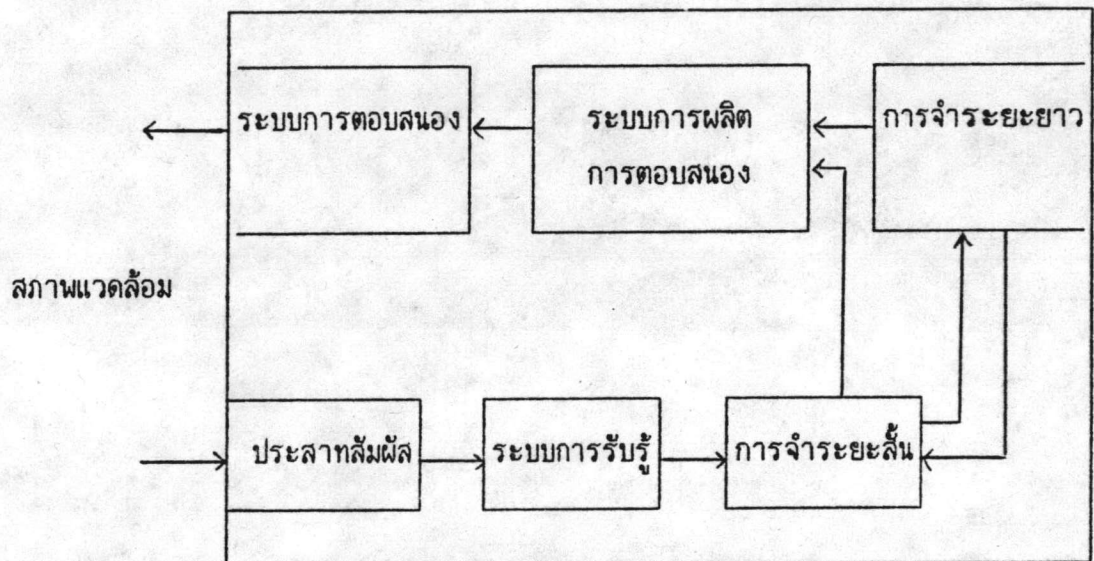
จากลักษณะกระบวนการทางปัญญาที่กล่าวมาแล้วนั้น ถ้ากล่าวโดยเน้นองค์ประกอบหลัก จะพบว่า มี 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นเนื้อหาสารสนเทศ (Information) ซึ่งจะเรียกว่าข้อมูล และ ส่วนที่เป็นกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูลเหล่านั้นซึ่งอาจเรียกว่าส่วนประมวลข้อมูล (Processing) จากความคิดนี้สิ่งเร้าในรูปของสัญลักษณ์แทนของจริงหรือการกระทำจะถูกรับเข้ามาเป็นข้อมูล สมองของมนุษย์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องประมวลข้อมูล (Processor) คล้ายกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ ดังในแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 เปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับกระบวนการทางปัญญาตามแนวคิดของโมเดลการประมวลข้อมูล

แนวคิดนี้อธิบายการรับข้อมูลเข้ามาภายในจิตว่าต้องผ่านการแปลงให้อยู่ในรูปของรหัส (Code) คล้ายระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้รหัสระบบเลขฐานสอง (Binary System - 0, 1) แล้วมีระบบสมองส่วนกลางคล้ายศูนย์กลางดำเนินการ (CPU) ของคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่จัดการกระทำกับข้อมูล โดยการช่วยเหลือของระบบความจำและระบบการควบคุมจนออกเป็นผลลัพธ์ของการคิด การแก้ปัญหา

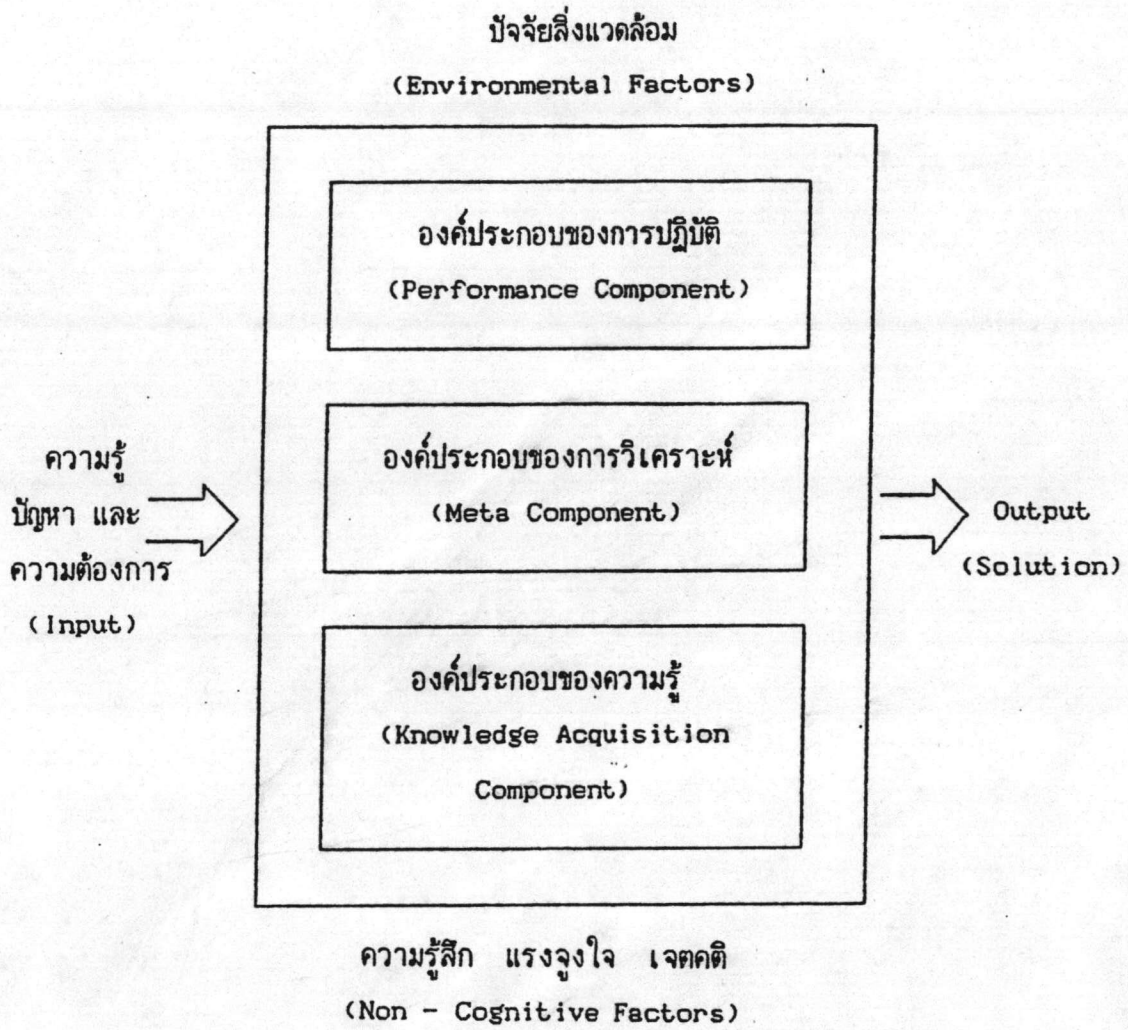
Gagne (1984) เสนอโครงสร้างรูปแบบของการประมวลผลข้อมูล ดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 รูปแบบของการประมวลผลข้อมูลตามความคิดของ Gagne

รูปแบบนี้แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นสภาพแวดล้อมกับส่วนที่เป็นกายภาพของมนุษย์ Gagne มีความเชื่อว่า ส่วนที่เป็นกายภาพของมนุษย์นั้นมีระบบประสาทรับตัวป้อนเข้ามา มีการรับรู้คือ การรับรู้ว่ารับอะไรเข้ามา เกิดเป็นความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว แล้วเกิดการคิดปฏิบัติการสนองตอบตามข้อมูลที่เข้ามาหรือตามความจำที่มีอยู่เดิม ซึ่งเป็นตัวที่จะแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

Sternberg (1985) ได้เสนอรูปแบบของการประมวลผลข้อมูล ดังแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 รูปแบบการประมวลผลข้อมูลตามความคิดของ Sternberg

ในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น เมื่อเขียนโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทำหนึ่งข้ออย่างอิสระ โดยที่นักเรียนต้องทำด้วยตนเอง กระบวนการคิดของนักเรียนเป็นไปดังนี้

1. โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาที่ตาของนักเรียนจะจับอักษรและตัวเลข แสงจะไปกระทบกับอักษรและตัวเลขแล้วสะท้อนเข้าสู่ตา ตาจะรับแสงซึ่งเป็นคลื่นโดยมีรีเซ็ปเตอร์



(Receptor) อยู่ในเรตินา (Retina) เป็นฉากรับภาพ (อักขระและตัวเลข) ซึ่งมี เซลล์ของตา รับคลื่นเหล่านี้ไปรวมกันที่จุด ๆ หนึ่ง เป็นประสาทตา (Optic Nerve) แล้วส่งไปยังสมอง

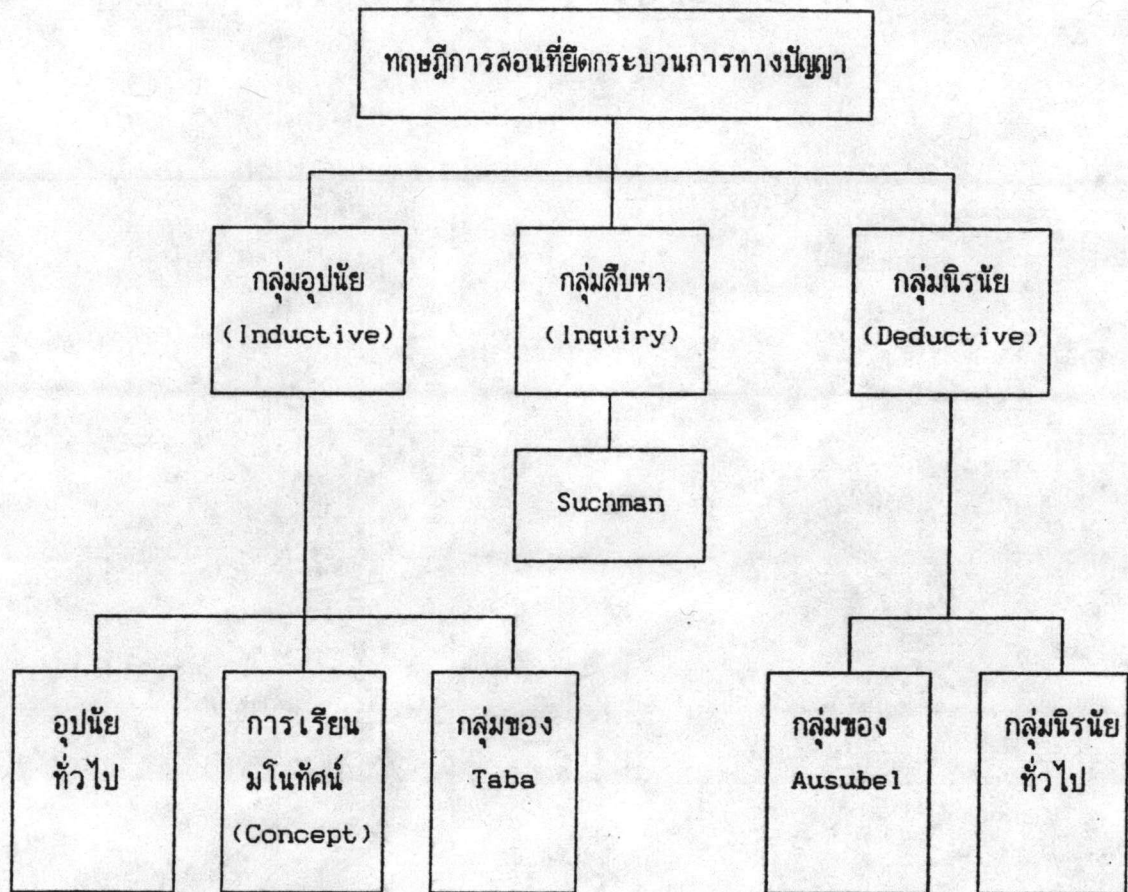
2. คลื่นดังกล่าวจะถูกส่งไปยังสมองในบริเวณทัศนการ (Visual Area) อยู่ใน เซรีบรัม (Cerebrum) กลีบท้ายทอย ภาพอักขระและตัวเลขจะถูกจัดกระทำในสมองซีกซ้าย โดย จะถามหน่วยความจำของสมองว่าอักขระและตัวเลขเหล่านี้อ่านว่าอย่างไร หมายความว่าอย่างไร ถ้าจำไม่ได้หรือไม่เคยเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำ นักเรียนก็จะ ตีความไม่ออกและคิดไม่ได้ในเวลาต่อมา

3. ถ้าจำได้ เรียกหน่วยความจำออกมาได้ ขึ้นต่อไปนักเรียนจะวิเคราะห์แยกแยะ ประเด็นของโจทย์ออกได้หรือไม่ ตอนนี้อยู่เป็นภาระหน้าที่ของสมองซีกซ้าย แต่ก็อาจจะให้สมอง ซีกขวาช่วยสังเคราะห์สลับกันไป จนได้รูปแบบของการแก้ปัญหา คำตอบของวิธีการแก้ปัญหาจะ ปรากฏในสมองซีกขวา แต่การเรียงลำดับการเสนอวิธีการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนจนได้คำตอบเป็น การกระทำของสมองซีกซ้าย

4. เมื่อได้รูปแบบของวิธีการแก้ปัญหา สมองซีกซ้ายจะส่งคำถามเพื่อให้เขียนตอบ แต่ ถ้ายังไม่ถูกหรือกำลังคิด อาจจะมีการทดเลข นักเรียนอาจจะเขียนลงในกระดาษ ภาวะตอนนี้ จะใช้หน่วยความจำ หน่วยตรรก โดยความสัมพันธ์ของการทำงานของสมองซีกซ้ายและขวาสลับ กันไป

ทั้งหมดนี้เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ที่อยู่ภายในสมองทั้งสิ้น แต่จะมี ร่องรอยการคิดโดยอาศัยหน่วยความจำชั่วคราว คือ การเขียนลงในกระดาษทดเลขต่าง ๆ แต่ นักเรียนบางคนอาจจะไม่ต้องอาศัยหน่วยความจำชั่วคราวจากเศษกระดาษแต่จำไว้ในสมองได้เลย โดยการคิดในใจ ทดไว้ในใจแล้วนำมาบอกคุณหรือหารได้เลย สมองซีกซ้ายมีหน้าที่ในการ สรรหาถ้อยคำ วิเคราะห์ใช้เหตุใช้ผล คิดเชิงตรรกศาสตร์ โนม์เอียงเข้าหากฎเกณฑ์ทาง คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ส่วนสมองซีกขวามีหน้าที่ในการหารูปร่างรูปแบบ สังเคราะห์ หยั่งรู้ เอง คิดเชิงสร้างสรรค์ โนม์เอียงเข้าหากฎเกณฑ์ทางพลศึกษา ดนตรีและศิลปะ (กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา, 2531)

นอกจากนี้แล้ว กรมวิชาการ กองวิจัยทางการศึกษา (2531) ยังได้กล่าวถึงนักจิตวิทยา การศึกษาที่พยายามสร้างทฤษฎีการสอน (Instructional Theory) เพื่ออธิบายลักษณะการเรียนรู้ และเสนอแนวทางเพื่อควบคุมเงื่อนไขต่าง ๆ ให้บังเกิดผลดีต่อการเรียนซึ่งมีหลายกลุ่มดังแผนภูมิที่ 6



แผนภูมิที่ 6 แสดงกลุ่มของนักจิตวิทยาการศึกษา

กลุ่มอุปนัยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยได้แก่ กลุ่มอุปนัยทั่วไป กลุ่มเรียนรู้มนทัศน์และกลุ่มของ Taba ส่วนกลุ่มสืบหาความจริงคือ กลุ่มของ Suchman ซึ่งคล้ายคลึงกับของ Bruner ที่เรียกว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Learning by Discovery) กลุ่มนิรนัย แบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มของ Ausubel และกลุ่มนิรนัยทั่วไป

กลุ่มทั้งหมดเหล่านี้ยึดหลัก 3 ประการ คือ

1. มนุษย์มีโครงสร้างทางสติปัญญาหรือระบบที่จะกระทำกระบวนการทางปัญญา ซึ่งเกี่ยวกับการรับข้อมูล จัดกระทำกับข้อมูล จนแสดงออกเป็นพฤติกรรม

2. การเรียนการสอนในโรงเรียนควรเป็นไปเพื่อพัฒนาโครงสร้างทางปัญญา เพื่อให้
เกิดความเจริญทางปัญญา ซึ่งชี้วัดได้จากความสามารถทางปัญญาต่าง ๆ (Cognitive
Capabilities) การสอนเป็นการสร้างเงื่อนไขเพื่อจะอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้
หาใช่เป็นการถ่ายทอดตัวมวลความรู้ (Body of Knowledge) เหมือนถ่ายทอดมรดกโดยตรงไม่
แต่เป็นการเน้นเรื่องการจัดเงื่อนไขให้สอดคล้องกับลักษณะวิธีการปัญญา (Cognitive Strategy
or Styles) ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีบทบาทในการเป็นผู้ประมวลข้อมูล ซึ่งจะทำให้
นักเรียนมีทักษะในการคิดค้น แสวงหาและการจัดกระทำกับข้อมูล ทำให้มีความสามารถที่เรียกว่า
เรียนวิธีการเรียนรู้ (Learning How to Learn) ซึ่งจะเป็กระบวนการติดตัวที่มีประโยชน์
ไปในวันข้างหน้า

3. การกำหนดประสบการณ์ในหลักสูตร ควรจัดให้เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการทาง
ปัญญาของนักเรียน

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางปัญญาเป็นพื้นฐานนั้น จากการ
ทบทวนทฤษฎีต่าง ๆ พบว่า แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา มีกระบวนการภายใน 4 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 ความสามารถพื้นฐาน (Intellectual Skills) เป็นชั้นที่มีกฎเกณฑ์ มี
ความคิดรวบยอดไว้ล่วงหน้า ถ้าไม่มีแล้วนักเรียนจะเรียนรู้ต่อไปในเรื่องนั้น ๆ ไม่ได้

ชั้นที่ 2 เห็นแนวทางแก้ปัญหา (Problem Schemata) เป็นการให้ความรู้สอดคล้อง
กับโครงสร้างการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ว่า นักเรียนจะต้องสามารถรู้กฎหรือแนวดำเนินการ
คณิตศาสตร์จะมีวิธีดำเนินการใหญ่ ๆ ในแต่ละข้อ ข้อคิดที่ได้ก็คือ นักเรียนอาจจะไม่ค้นพบวิธี
ดำเนินการใหญ่ ๆ ครูจะช่วยให้ได้อย่างไร

ชั้นที่ 3 วางแผนดำเนินการ (Planning Strategy) คือ การที่นักเรียนรู้วิธี
ดำเนินการ รู้ว่ามีขั้นตอนดำเนินการอย่างไร ควรทำอะไรก่อนอะไรหลัง

ชั้นที่ 4 สามารถตรวจสอบผล (Validation) เมื่อได้คำตอบแล้วควรตรวจสอบ
ได้ว่าถูกต้องอย่างไร ถ้าครูให้คำแนะนำนักเรียนจะรู้ว่า คำตอบที่ได้นั้นถูกหรือผิดเพราะอะไร

ที่กล่าวมาแล้ว คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นข้อคิดว่า ถ้าหากจะปรับปรุงกระบวนการ
คิด น่าจะมีการทบทวนหลักสูตรและวิธีสอนว่า มีโครงสร้างที่เอื้อและส่งเสริมพัฒนาปัญญาของ

นักเรียนเพียงใจ ในการปฏิบัติจริงครูเข้าใจยุทธศาสตร์การเรียนรู้ของนักเรียนเพียงใจ และสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องได้เพียงใจ ซึ่งจะทำให้เป็นการใช้รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดของเยาวชนในวงกว้าง ไม่ใช่เรียนคณิตศาสตร์เพื่อคณิตศาสตร์เท่านั้นแต่เป็นการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดด้วย (กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา, 2531)

กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์มีส่วนในการพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์อย่างน้อย 2 อย่างคือ การฝึกให้ใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาโจทย์และการฝึกให้รู้จักวิเคราะห์กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการพยายามวิเคราะห์กระบวนการหาข้อสรุปขั้นตอนวิธีที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการหรือขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ได้มีผู้ศึกษาและให้ข้อคิดไว้หลายทาง ดังเช่น ทบวงมหาวิทยาลัย (2524) ได้เสนอแนะขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาและการสอนนักเรียนแก้ปัญหาไว้ดังนี้ ทำความเข้าใจกับปัญหา โดยพิจารณาแยกแยะระหว่างสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ จากที่กำหนดให้แปลงให้อยู่ในรูปที่ชัดเจนขึ้น โดยใช้แผนภาพและรูปภาพประกอบ จากแผนภาพที่สร้างขึ้นพิจารณาหาเงื่อนไขอื่น ๆ เพิ่มเติม โดยอาศัยนิยามและทฤษฎีที่เคยเรียนรูมาแล้ว ต่อจากนั้นก็พิจารณาว่า สิ่งที่กำหนดให้กับเงื่อนไขที่ได้เพิ่มเติมมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร แล้วจึงคิดหาวิธีการแก้ปัญหา โดยพิจารณาถึงปัญหาที่คล้ายคลึงกันและทดลองเลียนแบบวิธีแก้ปัญหาหรืออาจวิเคราะห์จากสิ่งที่โจทย์ต้องการ โดยพิจารณาว่าต้องมีเงื่อนไขใดอีกจึงจะได้สิ่งที่ต้องการและเงื่อนไขนั้นจะหามาได้อย่างไร หลังจากนั้นจึงเรียบเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ทดสอบคำตอบว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ ถ้าการแก้ปัญหาทำได้หลายวิธี ก็เลือกริธีที่ง่ายและสั้นที่สุด ในการแก้ปัญหาบางปัญหารูปภาพหรือแผนภาพจะช่วยให้ข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหาเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการแก้ปัญหา

โดยส่วนใหญ่แล้วจะพบว่า นักเรียนประสบปัญหายุ่งยากมากในการคิดแก้ปัญหา นักเรียนบางคนอาจจะประสบปัญหาตั้งแต่ขั้นตอนแรก คือ ไม่ทราบว่าจะสมมติอะไร เขียนอย่างไร ขั้นตอนการเขียนสมการ เป็นขั้นตอนที่สำคัญและยุ่งยากมากต้องอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเขียนสมการได้อย่างถูกต้อง ในการคิดแก้ปัญหานั้น Helton (1958) ให้ความคิดเห็นว่า สิ่งสำคัญในการแก้ปัญหาคือวิธีการ ไม่ใช่คำตอบ หลักการที่ถูกต้องจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้เอง และเขายังได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้คือ อ่านโจทย์ให้เข้าใจเพื่อหาว่าโจทย์ต้องการอะไร ต้องการให้หาตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวหรือมากกว่านั้น กำหนดสัญลักษณ์แทนตัว

ไม่ทราบค่า หาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันในโจทย์ปัญหา เขียนสมการ แก้สมการ ให้ความหมายของคำตอบเช่น บอกหน่วยและตรวจสอบคำตอบ

Person (1961) ให้ความคิดเห็นว่า วิธีการที่จะช่วยในการคิดแก้ปัญหาได้ดีควรจะเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถูกต้องถึงวิธีการคิดแก้ปัญหา เรียนรู้การวิเคราะห์ปัญหาอย่างระมัดระวัง เรียนรู้ที่จะเขียนสมการจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้ได้อย่างถูกต้อง และยังได้เห็นว่า สิ่งสำคัญที่จะต้องกระทำในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ คือ การสร้างสมการและการแก้สมการ เมื่อพิจารณาการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว จะพบว่า ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดว่ายากที่สุด คือ การสร้างสมการให้ถูกต้อง

นอกจากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว Person (1961) ยังได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ สมมติสัญลักษณ์แทนตัวไม่ทราบค่าในโจทย์หรือแทนสิ่งที่ต้องการหา แล้วพยายามเขียนหรือแสดงพจน์ของตัวไม่ทราบค่าตัวอื่นในรูปของตัวไม่ทราบค่าตัวแรกที่กำหนด เช่น จากโจทย์ปัญหา "สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 7 เซนติเมตร มีพื้นที่ 198 ตารางเซนติเมตร สี่เหลี่ยมรูปนี้มีความกว้างเท่าไร" ขั้นตอนแรกในการแก้ปัญหาก็คือ สมมติให้ความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ a เซนติเมตร เป็นตัวไม่ทราบค่าตัวแรก ตัวไม่ทราบค่าตัวที่สองก็คือ ความยาว ซึ่งโจทย์กำหนดให้ด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 7 เซนติเมตร จะได้ความยาวเท่ากับ $a + 7$ เซนติเมตร ต่อจากนั้นก็เขียนสมการให้ถูกต้อง โดยอาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องโดยการแก้สมการ

Fehr และ Phillips (1972) ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาว่า สิ่งที่ควรระวังในการคิดแก้ปัญหา คือ การตีความหมายของคำตอบ จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับสถานการณ์ นักเรียนบางคนสามารถหาคำตอบได้ แต่มิได้พิจารณาว่าคำตอบนั้นเหมาะสมเพียงใด เขาชี้ให้เห็นว่า การตีความหมายของคำตอบมีความสำคัญเท่า ๆ กับ การหาคำตอบ เช่น ถ้านักเรียนตอบ 4.5 นักเรียนต้องถูกถามต่อไปว่า 4.5 หมายถึงอะไร คำตอบที่ถูกต้องก็คือ ด้านที่สั้นที่สุดของสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 4.5 ฟุต ในบางครั้งคำตอบที่คำนวณได้ก็ไม่อาจจะตอบได้ทันทีเสมอไป เช่นคำถามที่ว่า "ในการส่งนักกีฬา 138 คน ไปยังสนามกีฬา โดยใช้รถโดยสารที่มีที่นั่ง 29 ที่นั่ง จะต้องใช้รถทั้งหมดกี่คัน" จากตัวอย่างนี้ จะเห็นว่าต้องใช้วิธีการซึ่งคำนวณได้ดังนี้ $138 \div 29 = 4 \frac{22}{29}$ จากโจทย์ถามว่า ใช้รถทั้งหมดกี่คัน จะตอบ $4 \frac{22}{29}$ คัน ก็คงเป็นไปได้ว่า จำนวนรถจะเป็นเศษส่วน จะตอบ 4 คัน ก็คงไม่เพียงพอกับจำนวนนักกีฬา ดังนั้นคำตอบควรเป็น 5 คัน ซึ่งในการตอบคำตอบประเภทนี้ ต้องอาศัยความถูกต้องและความเป็นไปได้ของสถานการณ์ของคำตอบด้วย

Polya (1977) ได้เสนอแนะขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนและตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา

1. การทำความเข้าใจปัญหาในขั้นแรกนั้น ต้องทำความเข้าใจกับคำ วลีหรือประโยคย่อยๆ ในตัวปัญหา และจะถือว่ามีความเข้าใจปัญหาก็ต่อเมื่อสามารถแยกระบุส่วนสำคัญของปัญหาแต่ละส่วน เช่น ถ้าเป็นปัญหาให้ค้นหา ผู้แก้ปัญหาก็ต้องสามารถระบุสิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดและเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่กำหนด
2. การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดในการแก้ปัญหา ต้องอาศัยการฝึกฝนเป็นอย่างมาก ในขั้นนี้ต้องใช้ทั้งกระบวนการที่เรียกว่า การสังเคราะห์และการวิเคราะห์ จะต้องพิจารณาว่า จากข้อมูลที่กำหนดหรือสมมติฐานจะนำไปสู่ผลใดได้บ้างและมีข้อมูลใดบ้างที่จะนำไปสู่สิ่งที่ต้องการหาหรือผลสรุป ซึ่งอาจจะไม่ใช่ข้อมูลที่กำหนดในตัวปัญหา การพิจารณาดังกล่าวใช้บทนิยาม คุณสมบัติ ทฤษฎีบทต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาก่อนแล้ว รวมทั้งอาจพิจารณาปัญหาที่เคยแก้มาแล้วซึ่งมีความคล้ายคลึงกัน ถ้าเป็นปัญหาให้ค้นหาต้องพิจารณาเงื่อนไขให้ถี่ถ้วน ในการวางแผนแก้ปัญหานี้ ผู้ที่จะแก้ปัญหาต้องมีความรู้ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ต้องได้รับการฝึกสมองในการคิดการให้เหตุผลมาเป็นอย่างดี ต้องมีความสนใจและความตั้งใจในการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการตามแผน ในขั้นตอนนี้สิ่งที่จะต้องกระทำคือ เรียบเรียงและเพิ่มเติมรายละเอียดตามแผนที่วางไว้ให้สมบูรณ์ ชัดเจน พิจารณารายละเอียด ตรวจสอบความถูกต้องแต่ละขั้นไปตามลำดับ การใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายและสมเหตุสมผล จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้เข้าใจวิธีการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นทั้งสำหรับตนเองและผู้อื่น โดยปกติแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จะแสดงให้เห็นวิธีแก้ปัญหามาเป็นตัวอย่าง
4. การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง เมื่อคิดและแสดงวิธีการแก้ปัญหาแต่ละขั้นโดยละเอียดแล้ว ควรจะตรวจสอบกระบวนการที่สมบูรณ์ เพราะจะช่วยให้เข้าใจปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยส่วนรวม ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคืออื่น ๆ ขั้นตอนนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ถ้ามีข้อบกพร่องในส่วนใดเราอาจพบและแก้ไขได้ หรือแม้กระทั่งอาจเกิดความคิดที่จะดัดแปลงวิธีการแก้ปัญหาให้ง่ายขึ้นและชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งอาจเกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาคือเดิม ซึ่งดัดแปลงข้อมูลไปบ้าง อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาใหม่

ขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ Polya ดังที่กล่าวมาข้างต้น สอดคล้องกับที่ Leblance (1977) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจปัญหา การแก้ปัญหา การทบทวนปัญหาและคำตอบ และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับที่ Krulik (1977) ได้เสนอแนะขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้คือ แปลความปัญหาว่าถามเกี่ยวกับอะไร ต้องการค้นหาอะไร มีข้อมูลอะไรบ้าง แล้ววาดรูปหรือเขียนรูปแบบประกอบ โดยกำหนดสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เข้าไปให้เหมาะสม ขั้นตอนต่อไป จึงเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่แล้วกับข้อมูลที่ยังไม่มี มีปัญหาลักษณะคล้ายกันที่เราทราบคำตอบแล้วหรือไม่ ตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อและหาวิธีการต่าง ๆ มาทดสอบสมมติฐานแต่ละข้อนั้น ต่อจากนั้นจึงดำเนินการตามวิธีที่เลือกมาแล้วพิจารณาความเชื่อถือได้ของสมมติฐานแต่ละข้อ และตรวจสอบผลว่า มีความเชื่อถือได้และเป็นคำตอบที่ได้มาจากปัญหาที่กำหนดให้จริงหรือไม่

จากขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล โจทย์ถามอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แยกออกจากกัน

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา จะสมมติสัญลักษณ์อย่างไร จะต้องหาว่าข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร สิ่งที่ไม่รู้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่รู้แล้วอย่างไร หาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์ หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วเสนอออกมาในรูปของวิธีการ

ขั้นที่ 3 การคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้อง เป็นขั้นที่ต้องคิดคำนวณแก้สมการคิดหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุดของปัญหา โดยวิธีการตามแผนที่วางไว้ จะต้องรู้จักวิธีการคำนวณที่เหมาะสมตลอดจนตรวจสอบวิธีการและคำตอบด้วย

การเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยต่าง ๆ หลายอย่าง เช่น สติปัญญา ความรู้ มโนคติ ประสบการณ์ อารมณ์ แรงจูงใจและทักษะต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบ การเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้ดีขึ้น

โดยอาจมีการจัดสอนให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป การวางแผน ส่งเสริมให้นักเรียน มีประสบการณ์เพื่อนำหลักการไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ประสาธ อิศรปริดา (2520) ได้แบ่งประเภทการเรียนรู้ที่นักจิตวิทยาส่วนใหญ่มีความ คิดเห็นสอดคล้องกันออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภทด้วยกันคือ การเรียนรู้สิ่ง กับ การเรียนรู้ทักษะ การเรียนรู้เจตคติและความซาบซึ้ง และการเรียนรู้การแก้ปัญหาและการคิด

การสอนวิธีการแก้ปัญหาใจถ้อยคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการอย่างหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้จักแก้ ปัญหาและฝึกทักษะในด้านการคิด การหายุทธวิธีต่างๆในการแก้ปัญหา ดังที่ โสภณ บำรุงสงฆ์ (2526) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับความมุ่งหมายในการทำใจถ้อยปัญหาไว้ว่า จุดมุ่งหมายสำคัญ ในการให้นักเรียนทำใจถ้อยปัญหาเพื่อประโยชน์ดังนี้คือ อธิบายความหมายหรือกระบวนการใหม่ ๆ แสดงให้เห็นประโยชน์ของกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทบทวนความรู้และทดสอบนักเรียน ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเป็นครั้งคราว ใช้อธิบายกระบวนการบวก ลบ คูณ หาร และให้รู้จักการ แก้ปัญหา

ในปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์มุ่งสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีการคิดแก้ปัญหาใจถ้อยด้วยตนเอง ครู มีหน้าที่คอยช่วยเหลือจัดการเรียนการสอนและประสบการณ์ความรู้ที่มีประโยชน์ให้แก่ นักเรียน การให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้วิธีการนั้น ๆ มีความหมายต่อนักเรียนมาก นักเรียนไม่เพียงรู้จักวิธีการแก้ปัญหาใจถ้อยต่าง ๆ เท่านั้น แต่ยังจะทราบด้วยว่า เหตุใดจึงทำด้วย วิธีนั้น ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ แต่จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิธีการ แก้ปัญหาใจถ้อยคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า ปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์โดยทั่วไปที่ครูประสบอยู่เสมอ คือ การที่นักเรียนคิดแก้ปัญหาไม่เป็น ครูต้องอธิบายวิธีทำให้นักเรียนทุกข้อ ทำให้นักเรียนไม่ได้คิด เองอีกไม่นานก็จะลืม การที่ครูใช้วิธีการบอกให้นักเรียนจดจำวิธีการโดยไม่เข้าใจแล้วให้ฝึกปฏิบัติ โดยการทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านมาก ๆ นั้น ไม่ได้เป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีคุณภาพ ในการคิดแก้ปัญหาได้ดีขึ้นเลย ตรงกันข้ามยิ่งทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย วิตกกังวลเนื่องจาก แก้ปัญหาใจถ้อยไม่ได้ สาเหตุเนื่องมาจากความไม่เข้าใจ ไม่ทราบว่า จะเริ่มต้นแก้ปัญหาอย่างไรดี ทั้งนี้เพราะผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา แปลความ ตีความหรือทำความเข้าใจ กับใจถ้อยปัญหาตามลำดับขั้นตอน แต่มักจะใช้วิธีการรวบรัดเข้าสมการเสียเอง จึงกลายเป็นว่า ผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะใช้การเลียนแบบเท่านั้น (สุชาติ รัตนกุล, 2526)

วิธีการนำหลักสูตรไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย ก็คือ กระบวนการสอนซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ มาก Polya (1977) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการสอนว่า งานที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของครูคือ การ

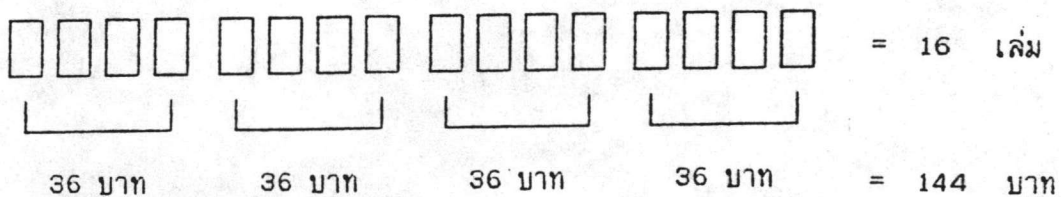
ช่วยเหลือนักเรียน ซึ่งต้องอาศัยเวลา ความอดทน ครัวธา หลักการและเหตุผล ในการเรียนพบว่า ประสิทธิภาพบางส่วนของนักเรียนจะหาไม่ได้เองอย่างอิสระ แต่ถ้าครูฝึกเฉยหรือปล่อยให้ให้นักเรียน เฝ้าช้ญกับปัญหาโดยลำพังแต่ฝ่ายเดียวย่อมไม่ก่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้เท่าที่ควร จาก ข้อเท็จจริงที่ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาในเชิงนามธรรม ดังนั้นปัญหาการเรียนการสอนโดยส่วนใหญ่ พบว่า ผู้เรียนไม่มีความพร้อมที่จะเข้าใจในเชิงนามธรรม จำเป็นที่ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียน การสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดในด้านนี้ โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็น ภาษา (Word Problem) จะพบว่า มีลักษณะเป็นนามธรรมมาก นักเรียนต้องอาศัยความรู้และ ทักษะหลายประการในการแก้ปัญหามากกว่าโจทย์ที่อยู่ในรูปปริมาณจำนวน ดังตัวอย่างโจทย์ คณิตศาสตร์สองแบบดังนี้

ก. 9×16 เท่ากับเท่าไร

ข. ถ้าต้องการซื้อสมุด 16 เล่ม ซึ่งชาย 4 เล่ม ราคา 36 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งสิ้น เท่าไร

ลักษณะของโจทย์ข้อ ก. อยู่ในรูปสัญลักษณ์ตัวเลขที่ใช้แทนนามธรรม คือ จำนวน (Numbers) ทำให้โจทย์เป็นรูปธรรมมากขึ้น และมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ง่ายกว่าโจทย์ ปัญหาในข้อ ข. ในโจทย์ข้อ ก. นักเรียนเพียงแต่มีทักษะในการคิดคำนวณก็สามารถหาคำตอบได้ ส่วนโจทย์ในข้อ ข. นักเรียนต้องอาศัยการอ่านโจทย์ให้เข้าใจ ต้องพยายามตีความหมายหรือแปล ความหมายออกมาในลักษณะที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้มองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหามากขึ้น ดังเช่น

โจทย์ ข้อ ข. แสดงวิธีแก้ปัญหาโดยใช้รูปภาพ
ให้ แทนสมุด 1 เล่ม



ในกรณีนี้โจทย์มีลักษณะซับซ้อนขึ้น ดังตัวอย่าง

$$1. \quad p + (p+3) + p + (p+3) = 26$$

จงหาค่าของ p และ $(p+3)$

2. จงหาความยาวของด้านแต่ละด้านของสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 3 นิ้ว และมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากับ 26 นิ้ว

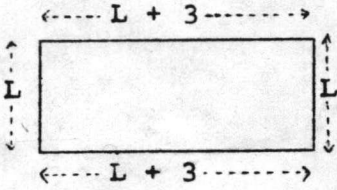
โจทย์ข้อ 1. นักเรียนใช้ทักษะการคำนวณและความรู้เกี่ยวกับสูตรและกฎที่เรียนมาก็หาคำตอบได้ ส่วนโจทย์ข้อ 2. นักเรียนต้องใช้การตีความหมายและแปลความหมายจากนามธรรมมาเป็นรูปธรรมให้มากที่สุด โดยใช้สัญลักษณ์แทน เขียนเป็นรูปภาพและสมการเพื่อให้เข้าใจ มองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา ดังตัวอย่างการแก้ปัญหาโจทย์ข้อ 1 และ ข้อ 2 ดังนี้

โจทย์ ข้อ 1.

$$\begin{aligned} p + (p+3) + p + (p+3) &= 26 \\ p + p + 3 + p + p + 3 &= 26 \\ 4p + 6 &= 26 \\ 4p + 6 - 6 &= 26 - 6 \\ \frac{4p}{4} &= \frac{20}{4} \\ p &= 5 \end{aligned}$$

ดังนั้น $p = 5$ และ $p + 3 = 8$

โจทย์ ข้อ 2. ใช้กระบวนการแปลความหมายโจทย์เข้ามาช่วยซึ่งแสดงวิธีการคิดแก้ปัญหาได้ดังนี้

1. โจทย์ถามอะไร	1. ความยาวของด้านแต่ละด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่ด้านตรงข้ามของสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวเท่ากัน ดังนั้น จึงหาเพียงความยาวของด้านกว้างและด้านยาวเท่านั้น
2. จะเขียนสัญลักษณ์แทนความยาวของด้านต่าง ๆ และอธิบายสัญลักษณ์เหล่านั้นอย่างไร	2. ให้ L แทนความยาวของด้านกว้าง ดังนั้น ความยาวของด้านยาวเท่ากับ $L + 3$
3. สามารถเขียนเป็นรูปภาพเพื่อให้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้นได้หรือไม่อย่างไร	3. 
4. โจทย์บอกอะไรมาบ้างและสามารถนำสิ่งที่โจทย์บอกไปสัมพันธ์กับตัวไม่ทราบค่าที่ต้องการหาอย่างไร	4. โจทย์บอกว่า เส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 26 นิ้ว ซึ่งทราบว่าเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีค่าเท่ากับผลบวกของความยาวของด้านทั้งสี่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งจากรูปสามารถเขียนในรูปผลบวกได้ดังนี้ $L + (L+3) + L + (L+3)$ สัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์บอกได้ดังนี้ $L + (L+3) + L + (L+3) = 26$
5. แก้มการอย่างไร	5. $L + (L+3) + L + (L+3) = 26$ $4L + 6 = 26$ $4L + 6 - 6 = 26 - 6$ $\frac{4L}{4} = \frac{20}{4}$ $L = 5$ เนื่องจาก $L = 5$ เป็นความยาวของด้านกว้าง ดังนั้น $L+3 = 8$ เป็นความยาวของด้านยาว

6. ตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่	6. ถูกต้อง เพราะ 8 มีค่ามากกว่า 5 อยู่ 3 และผลบวกของ $8 + 5 + 8 + 5 = 26$
----------------------------------	--

ในขั้นตอนที่ 1, 2, 3, 4 เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ทักษะการแปลความหมาย ตีความหมาย โจทย์ออกมาในรูปของสัญลักษณ์และรูปภาพ เพื่อเขียนสมการ ส่วนในขั้นตอนที่ 5 เป็นขั้นตอนการคิดคำนวณ จากตัวอย่างข้างต้นนี้จะพบว่า ทักษะการแปลความหมาย โจทย์มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องในทักษะด้านนี้ จะมีผลทำให้นักเรียนมองเห็นการแก้ปัญหามีลักษณะยุ่งยาก จุดใหญ่สำคัญของการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์คือ ทำอย่างไรจึงจะเขียนสมการได้ถูกต้อง (พรทิพย์ พรหมสาขา ณ สกลนคร, 2527)

ลักษณะการอบรมเลี้ยงดู

จุดหมายปลายทางร่วมกันประการหนึ่งของการอบรมเลี้ยงดูคือ ต้องการให้เด็กเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ที่มีอนาคต มีความสำเร็จอย่างเป็นสุขในชีวิต สาเหตุที่ทำให้เกิดผลดังกล่าวมีมากมาย แต่องค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ ครอบครัว ลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูมีหลายรูปแบบตามแต่วิถีปฏิบัติของบิดามารดาที่มีต่อนักเรียน นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูและได้แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูไว้ ดังนี้

ละม้ายมาศ ศรีทนต์ และ จรรยา สุวรรณทัต (2510) ได้แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 3 แบบดังนี้ คือ

1. แบบประชาธิปไตย เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาให้ความรักความสนใจ ความยุติธรรม ให้ความเป็นอิสระและรับฟังความคิดเห็น การตัดสินใจใด ๆ ในครอบครัวเกิดจากการตกลงเห็นชอบของสมาชิกทุกคน บุตรมีโอกาสใช้ความสามารถอย่างเต็มที่และรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ของครอบครัว มีโอกาสหัดคิดริเริ่มและตัดสินใจจากเรื่องเล็กไปหาเรื่องใหญ่

2. แบบเข้มงวด เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดามีอำนาจเด็ดขาด เป็นผู้ตั้งจุดมุ่งหมายและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไม่ค่อยมีเหตุผล มักใช้อารมณ์ลงโทษ มีความเคร่งครัดในระเบียบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ บุตรเป็นเพียงผู้ปฏิบัติตาม ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดากับบุตรจะห่างเหิน



3. แบบปล่อยปลละละเลย เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดามักใช้อารมณ์กับบุตรมากกว่าใช้เหตุผล ไม่ให้ความอบอุ่น ไม่สนใจและไม่เอาใจใส่ปล่อยให้บุตรทำอะไรตามใจชอบ โดยบิดามารดาไม่สนใจให้คำแนะนำหรือไม่ให้ความช่วยเหลือ

นวลศิริ เปาโรหิตย์ (2515) ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูตามการปกครองบุตรของบิดามารดา ออกเป็น 3 แบบดังนี้คือ

1. แบบประชาธิปไตยบิดามารดาให้อิสระแก่บุตรพอประมาณ ไม่ว่าจะเป็นการพูด ความประพฤติ การตั้งกฎเกณฑ์ที่ใช้กับบุตรจะเน้นในด้านการสนองตอบความต้องการและธรรมชาติของบุตร บุตรจะมีอิสระเสรีในขอบเขตที่กำหนด แต่เมื่อบุตรฝ่าฝืนกฎที่วางไว้ก็จะถูกลงโทษ
2. แบบอัตตาริปไตย บิดามารดาจะตั้งกฎเกณฑ์การกระทำของบุตรเกือบทุกอย่าง บุตรต้องรักษากฎเกณฑ์เหล่านั้นอย่างเคร่งครัด ถ้าฝ่าฝืนถือว่าเป็นความผิดที่รุนแรง
3. แบบไม่มีกฎเกณฑ์ บิดามารดาไม่มีการตั้งข้อบังคับใด ๆ กับบุตรเลย บุตรสามารถทำทุกสิ่งได้ตามความปรารถนา

ก่อ สวัสดิพาณิชย์ (2515) แบ่งการอบรมเลี้ยงดูตามการกระทำของบิดามารดา ออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบปล่อยตามใจ บิดามารดาตามใจบุตร ไม่ว่าจะบุตรจะแสดงพฤติกรรมอย่างไรก็ตามจะไม่ว่ากล่าวหรือลงโทษ
2. แบบใช้อำนาจเด็ดขาด บิดามารดาเท่านั้นที่มีสิทธิ์อำนาจทุกอย่างในครอบครัว บุตรไม่มีส่วนร่วมใด ๆ ทั้งสิ้น จะต้องปฏิบัติตามเท่านั้น
3. แบบใช้เหตุผลเพื่อทำความเข้าใจกัน บิดามารดาจะใช้เหตุผลกับบุตรมากกว่าใช้อำนาจ เวลาอบรมสั่งสอนบุตรจะให้เหตุผลพร้อมทั้งส่งเสริมให้บุตรแสดงความคิดเห็นหรือโต้ถามได้และเมื่อทำความเข้าใจกันแล้วบุตรจะต้องปฏิบัติตาม

Baldwin (1948) ได้แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 4 แบบ คือ

1. แบบให้ความรักและการยอมรับเป็นการอบรมเลี้ยงดูที่แสดงถึงทัศนคติและการกระทำที่เต็มไปด้วยความรักและการยอมรับ มีการตอบสนองต่อบุตรอย่างอบอุ่นเป็นมิตร มีการสนับสนุนให้บุตรมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางภายในขอบเขตของความสามารถด้วย

วิธีการที่สม่ำเสมอ ไม่ปล่อยตามสบายแต่ก็ไม่มีการควบคุมบังคับ ในบรรยากาศแบบนี้บุตรจะรู้สึกว่า เป็นที่ต้องการ ได้รับการยอมรับ รู้สึกว่าตนมีคุณค่า

2. แบบตามใจมาก เป็นสัมพันธภาพที่ปล่อยให้บุตรแสดงพฤติกรรมได้ตามอำเภอใจ ไม่มีการลงโทษ ซึ่งบุตรไม่มีโอกาสรู้ว่าพฤติกรรมใดพึงปรารถนาและพฤติกรรมใดไม่พึงปรารถนา เพราะบิดามารดาปล่อยตามใจ

3. แบบประชาธิปไตย เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่ให้ความรัก ควบคุมปานกลางหรือค่อนข้างน้อย ใช้เหตุผลในการฝึกระเบียบวินัยมักใช้วิธีการชมเชยมากกว่าการลงโทษและมักจะ ใช้วิธีลงโทษทางจิตมากกว่าวิธีลงโทษทางกาย

4. แบบควบคุมมากเกินไป เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดากำหนดกฎเกณฑ์และมาตรฐานที่เข้มงวดอย่างยิ่ง มีการควบคุมอย่างเต็มที่ ให้โอกาสบุตรเป็นตัวของตัวเองน้อยมาก มีการบังคับให้บุตรทำตามความคิดเห็นของผู้เลี้ยงดู โดยควบคุมอย่างเข้มงวดกวดขันและมีการลงโทษเมื่อบุตรไม่ปฏิบัติตาม

Pumroy (1966) ได้แบ่งการอบรมเลี้ยงดูบุตรออกเป็น 4 แบบ ตามลักษณะของ บิดามารดา ดังนี้คือ

1. บิดามารดารักและปล่อยบุตรจนเหลือ บิดามารดาให้ความรักและตามใจบุตร เกินสมควร บังคับบุตรไม่ได้ บุตรไม่ได้รับการฝึกให้อยากคิดอยากทำในสิ่งแปลกใหม่ ไม่ได้รับการฝึกให้รู้จักหน้าที่และความรับผิดชอบ บิดามารดามักจะให้ของแก่บุตรหรือพาไปเที่ยวบ่อย ๆ โดยไม่มีเหตุผลอันสมควร

2. บิดามารดาประเภทเข้มงวด บิดามารดาจะอบรมเลี้ยงดูให้บุตรเชื่อฟังอย่างเคร่งครัด วางกฎเกณฑ์ให้บุตรปฏิบัติตาม ถ้าบุตรฝ่าฝืนจะถูกลงโทษอย่างยุติธรรมและสมเหตุสมผล บิดามารดาประเภทนี้มักจะกระตุ้นให้บุตรมีความสามารถเกินธรรมชาติและชอบเร่งรัดบุตรให้พัฒนาไปเร็วกว่าอายุ

3. บิดามารดาประเภทที่ไม่ยอมรับบุตร บิดามารดาประเภทนี้จะทำตัวเป็นศัตรูกับบุตร อย่างเปิดเผย แสดงความโกรธและเกลียดบุตรออกมาในรูปของการควบคุมบังคับและลงโทษ ซึ่งเป็นการปฏิบัติต่อบุตรตามความรู้สึกทางลบของบิดามารดาที่มีต่อบุตรมากกว่าที่จะเกี่ยวกับการกระทำผิดของบุตรเอง ทั้งยังคิดว่าบุตรของตนไม่มีความสามารถ

4. บิดามารดาประเภทปกป้องคุ้มครองบุตร บิดามารดาประเภทนี้จะให้การอบรมเลี้ยงดูบุตรแบบคอยสอดส่องดูแลไม่ให้บุตรต้องอยู่ในภาวะเสี่ยงต่ออันตราย ไม่เปิดโอกาสให้บุตรกระทำกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยเพราะกลัวบุตรจะลำบากหรือได้รับอันตราย

Baumrind (1967) แบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูบุตรออกเป็น 3 แบบดังนี้

1. แบบเอาใจใส่และให้เหตุผลแก่บุตร ตลอดจรับฟังความคิดเห็นของบุตร
2. แบบเผด็จการ เข้มงวดกวดขัน ไม่รับฟังความคิดเห็นของบุตร ใช้เหตุผลของบิดามารดาฝ่ายเดียว
3. แบบปล่อยตามสบาย ไม่กวดขันบุตร ปล่อยให้บุตรทำอะไรตามใจชอบ ไม่ให้ความสนใจบุตร

Gabriel (1968) กล่าวถึงลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดาไว้ 5 แบบ คือ

1. บิดามารดาที่แสดงความเป็นเจ้าของมากจนเกินไป บิดามารดาประเภทนี้จะให้ความรักความคุ้มครองและตามใจบุตรจนเกินไป มักเป็นบิดามารดาที่สูญเสียของรักจึงชดเชยสิ่งที่ขาดไป เช่นบิดามารดาที่มีบุตรยาก มีบุตรคนเดียว หรือบิดามารดาที่ขาดความรักในวัยเด็ก
2. บิดามารดาที่ไม่ยอมรับบุตร บิดามารดาประเภทนี้จะแสดงการไม่ยอมรับบุตรอย่างชัดเจน ไม่สนใจสวัสดิภาพของบุตร ไม่สนใจพัฒนาการทางร่างกายและสังคมของบุตร ซึ่งบิดามารดาประเภทนี้ จะมีพฤติกรรมตรงกันข้ามกับบิดามารดาที่แสดงความเป็นเจ้าของมากจนเกินไป
3. บิดามารดาแบบอึดตายปไตย บิดามารดาประเภทนี้จะควบคุมบุตรมาก ไม่ค่อยให้ความอบอุ่น ต้องการให้บุตรเชื่อฟังอยู่ในระเบียบและคำสั่ง
4. บิดามารดาที่ยอมบุตร บิดามารดาประเภทนี้จะปล่อยบุตรให้ทำอะไรตามใจชอบ ให้บุตรมากเกินไปจนความจำเป็น ซึ่งการยอมตามบุตรนี้เป็นเพราะบิดามารดาไม่กล้าห้ามบุตร

Rogers (1972) ได้แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูบุตรออกเป็น 3 แบบ ดังนี้คือ

1. แบบประชาธิปไตย เป็นวิธีการที่บิดามารดาให้การอบรมเลี้ยงดูโดยให้บุตรรู้สึกว่าคุณเองได้รับความรัก ความยุติธรรมความเป็นอิสระ บิดามารดาที่มีความอดทนไม่ตามใจจนเกินไป และไม่เข้มงวดจนเกินไป ยอมรับความสามารถและความคิดเห็นของบุตร
2. แบบปล่อยปละละเลย ซึ่งในบางตำราจะเรียกว่าเป็นการอบรมเลี้ยงดูแบบทอดทิ้ง เป็นวิธีการอบรมเลี้ยงดูที่บิดามารดาทำให้บุตรมีความรู้สึกว่าคุณเองถูกเกลียดชัง ถูกทอดทิ้งหรือปล่อยให้ทำอะไรตามใจชอบโดยไม่เอาใจใส่ ไม่ให้การสนับสนุนหรือไม่ให้คำแนะนำช่วยเหลือเท่าที่ควร

3. แบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไป เป็นวิธีการที่บิดามารดาให้การอบรมเลี้ยงดูบุตร โดยที่บุตรจะรู้สึกว่าตนเองถูกปฏิเสธไม่ให้ทำอะไรตามปรารถนา หรือคอยควบคุมไม่ให้ได้รับความสะดวกในการกระทำตามที่ต้องการและมักจะคุ้มครองป้องกันให้ความช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา

Hurlock (1978) แบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูบุตรออกเป็น 3 แบบดังนี้คือ

1. แบบประชาธิปไตย เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บุตรมีความรู้สึกว่าเป็นอิสระปฏิบัติต่อตนเองอย่างยุติธรรม ไม่ตามใจจนเกินไปและไม่เข้มงวดจนเกินไป บิดามารดายอมรับความสามารถและความคิดเห็นของบุตร ให้ความร่วมมือแก่บุตรตามโอกาสอันควร
2. แบบเข้มงวดกวดขัน เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บุตรรู้สึกว่าบิดามารดาก้าวท้าวเรื่องส่วนตัวของตน ยับยั้งการก้าวร้าว ทำให้บุตรรู้สึกผิดเมื่อแสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสม ถูกบังคับให้ทำตามความต้องการของบิดามารดาและบิดามารดามักใช้คำพูดที่ทำให้บุตรรู้สึกอับอาย
3. แบบปล่อยปละละเลย เป็นการอบรมเลี้ยงดูที่บุตรรู้สึกว่าตนเองได้รับการตามใจไม่ได้รับการเอาใจใส่และไม่ได้รับความแนะนำช่วยเหลือจากบิดามารดาเท่าที่ควร

จากรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดแบ่งลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูของนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลาย ๆ ท่านที่กล่าวมาข้างต้น จะแตกต่างกันออกไปตามการศึกษาและความคิดเห็นส่วนตัวของแต่ละท่าน แต่ไม่ว่าจะจัดแบ่งออกเป็นกี่ลักษณะหรือกี่แบบก็ตาม ลักษณะโดยทั่วไปจะคล้ายคลึงกัน มีความแตกต่างกันบ้างก็เพียงแต่ว่าจะละเอียดมากน้อยกว่ากันเท่านั้น แต่สิ่งที่ผู้วิจัยสนใจยิ่งกว่านี้ก็คืออิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดูที่มีต่อการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและกระบวนการคิด

อิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดู

ครอบครัวถือเป็นหน่วยทางสังคมแห่งแรกที่นักเรียนได้มีโอกาสใกล้ชิดและได้รับการเรียนรู้ การอบรมเลี้ยงดูจากครอบครัวจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก อาจกล่าวได้ว่าการอบรมเลี้ยงดูเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดของนักเรียน (กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา, 2531) มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดูที่มีต่อการพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ ดังเช่น

ละม้ายมาศ ครุฑทัต และ จรรยา สุวรรณทัต (2510) ได้ศึกษาอิทธิพลของสังคมที่มีต่อการพัฒนาการของนักเรียน พบว่า บิดามารดามุ่งหวังอย่างยิ่งที่จะให้บุตรแสดงความเคารพ เชื่อฟัง

ผู้ใหญ่ว่าทำตามคำสั่งและความต้องการของบิดามารดา การอบรมเช่นนี้มีผลโดยตรงที่ทำให้บิดามารดา มีความสะดวกสบายในการอบรมเลี้ยงดูบุตร แต่มีข้อเสียคือ ก่อให้เกิดผลเสียแก่ตัวบุตรเอง เพราะเป็นการบั่นทอนความเป็นตัวของตัวเอง ทำให้ขาดความกระตือรือร้น ขาดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ ตลอดจนขาดความต้องการผลสัมฤทธิ์ในระดับสูงด้วย

ประเทิน มหาจันทร์ (2511) ได้ให้ความคิดเห็นว่า การที่นักเรียนต้องทำงานตามคำสั่งหรือระเบียบแบบแผนที่วางไว้ เป็นการสกัดกั้นความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ไม่ให้เกิดเจริญงอกงามต่อไป การที่นักเรียนจะคิดทำสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ขึ้นมาได้นั้นนักเรียนจะต้องมีอิสระในการคิด การกระทำและการตัดสินใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นทางนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ทั้งสิ้น

โชติ เพชรชื่น (2514) ให้ข้อคิดว่าการที่นักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจะมีความคิดสร้างสรรค์มากน้อยเพียงไรนั้น น่าจะเกี่ยวข้องกับสัมพันธภาพกับวิธีการฝึกอบรมให้รู้จักคิด รู้จักวางแผนงานและรู้จักรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

สมาลัย โสตศิริ (2515) ให้ความคิดเห็นว่า บิดามารดาส่วนใหญ่มักจะ ไม่ยอมให้บุตร ทำให้อะไรที่เสี่ยงภัย และอาจลืมนึกไปว่าตนไม่อาจจะอยู่คอยร่วมปกป้องคุ้มครองบุตรได้ตลอดชีวิตของบุตร เป็นผลให้บุตรขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อันจะเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมในอนาคต

เอนกกุล กริแสง (2517) ให้ข้อคิดว่า สิ่งแวดล้อมที่นักจิตวิทยาให้ความสำคัญมากเป็นอันดับแรก คือ การอบรมเลี้ยงดู ถึงแม้ว่าจากการศึกษาของนักจิตวิทยาหลายท่านมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าสติปัญญามีผลมาจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทางด้านพฤติกรรมนั้น เป็นสิ่งที่แก้ไขไม่ได้ แต่ทางด้านสิ่งแวดล้อมอันเป็นส่วนประกอบภายนอกจะสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามสมควร

คำสิงห์ ศรีภา (2517) ได้สรุปสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่มีสติปัญญาสูงแต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาให้เต็มที่ ดังนี้คือ

1. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงแต่ไม่บรรลุความสำเร็จ มักเป็นนักเรียนที่เกิดมาท่ามกลางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่มองไม่เห็นคุณค่าของการศึกษา อิศระภาพและสัมฤทธิ์ผลส่วนตัวของบุคคล

2. บิดามารดาของนักเรียนมีการศึกษาไม่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบิดาผู้ซึ่งไม่ค่อยสนใจในการศึกษาหาความรู้ หรือชอบนำเรื่องไม่สบบารมณต์ต่าง ๆ จากนอกร้านมาบรรยายออกกับบุตร โดยการทุบตี ด่าทอ

3. นักเรียนไม่ได้รับความรักความอบอุ่นจากบิดามารดา แล้วลืกลืกตัวไปแสวงหาสิ่งเหล่านี้จากเพื่อนรุ่นราวคราวเดียวกัน แต่ไปพบความเป็นศัตรูจากเพื่อนซ้ำอีก

4. นักเรียนที่ครูบังคับขู่เข็ญมาก ๆ โดยที่ครูมุ่งหวังแต่จะเอาระเบียบวินัยของโรงเรียนเป็นใหญ่ มองข้ามความต้องการและธรรมชาติของนักเรียนจนเกินไป

5. โรงเรียนเคร่งครัดระเบียบวินัยจนเกินไป จนนักเรียนไม่กล้าที่จะแสดงออกตามความคิดเห็นของตนเองเพราะกลัวจะผิดระเบียบของโรงเรียน

สมบุรณ์/พรธนาภพ (2518) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่บิดามารดามีระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ระหว่าง 38-64 ซึ่งถือว่าเป็นระดับสติปัญญาต่ำนั้น ถ้าแยกนักเรียนจากพ่อแม่ตั้งแต่ยังเล็กและนำมาเลี้ยงดูในสภาพแวดล้อมที่ดีที่มีความอบอุ่น ได้รับการเอาใจใส่ดี ปรากฏว่านักเรียนเหล่านี้จะมีเชาวน์ปัญญาเฉลี่ยถึง 100.5 ซึ่งอยู่ในระดับปกติ ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าแม้อิทธิพลของพันธุกรรมที่นักจิตวิทยาหลายท่านลงความเห็นว่า เป็นสิ่งที่แก้ไขไม่ได้ แต่สิ่งแวดล้อมทางครอบครัวมีอิทธิพลต่อการพัฒนาสติปัญญาเป็นอย่างมาก

Baldwin (1948) ให้ข้อคิดว่า แบบแผนการอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดานอกจากจะมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของนักเรียนแล้วยังส่งผลต่อสติปัญญาของนักเรียนอีกด้วย และได้กล่าวถึงอิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดู ดังนี้

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความรักและการยอมรับ จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าคุณค่า มีศักดิ์ศรี มีความมั่นใจในตนเอง สามารถพึ่งพาตนเองและควบคุมตนเองได้
2. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จะทำให้นักเรียนมีลักษณะเป็นผู้นำ เชื่อมมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก อยากรู้อยากเห็นและมีความคิดริเริ่ม
3. การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุมมากจะทำให้นักเรียนมีลักษณะเป็นคนที่เรียบร้อย เงียบขรึม ไม่ก้าวร้าว แต่จะมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความคิดริเริ่มและจินตนาการน้อยมาก มีความคิดเห็นแบบคล้อยตามผู้อื่น

Shoban (1950) ได้ศึกษาพบว่า ถ้าบิดามารดาใช้การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวด กวดขันจะทำให้นักเรียนมีลักษณะที่ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง มีความไม่มั่นคง ไม่กล้าตัดสินใจหรือแสดงความคิดเห็นและไม่เป็นตัวของตัวเอง

Morrow และ Wilson (1961) ได้ศึกษาค้นพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะเป็นผู้ที่บิดามารดาให้ความเอาใจใส่ดูแลเป็นอย่างดี ช่วยเหลือทุก ๆ ด้านทั้งทางด้านกิจกรรม ความคิดเห็น ความเชื่อมั่น ซึ่งจะส่งผลสะท้อนทำให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจ และมีสิ่งเร้าใจในการที่จะทำสิ่งต่าง ๆ บิดามารดาให้การยอมรับ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะเป็นผู้ที่ได้รับการปกป้องคุ้มครองมากเกินไปและบิดามารดามีความปรารถนาที่จะทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จเป็นอย่างมาก

Skodak (Blair, 1962) ได้ศึกษาเด็กนอกสมรสจำนวน 154 คน ซึ่งมีมารดาที่มีระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ไม่เกิน 88 และบิดาประกอบอาชีพชั้นต่ำ โดยนำเด็กไปเลี้ยงเป็นบุตรบุญธรรมในครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมอยู่ในชั้นดีตั้งแต่อายุไม่เกิน 6 เดือน และเมื่อทำการทดสอบความสามารถทางสมองในเวลา 4 ปีต่อมา พบว่าเด็กมีความสามารถทางสมองไล่เลี่ยกับเด็กธรรมดา ผลการค้นคว้านี้เขาได้ให้ความคิดเห็นว่าหากปล่อยให้เด็กอยู่กับบิดามารดาที่แท้จริงในบ้านของตนแล้ว เชาวน์ปัญญาของเด็กเหล่านี้จะต่ำกว่าปกติ จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการอบรมเลี้ยงดูทางบ้านนั้นมีอิทธิพลต่อความสามารถทางสมองของเด็กมาก

Cronbach (1963) ได้ศึกษาถึงทัศนคติและวิธีการอบรมเลี้ยงดูบุตรของบิดามารดาที่มีผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของบุตร พบว่าบิดามารดาที่ใช้วิธีการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จะส่งเสริมให้บุตรมีความอยากรู้อยากเห็นและชอบแข่งขันมากกว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบอื่น ๆ เพราะว่าบิดามารดาที่อบรมเลี้ยงดูบุตรแบบประชาธิปไตย จะเร่งให้บุตรมีความเป็นอิสระแห่งตน คือสามารถช่วยตัวเองได้และเป็นตัวของตัวเอง การที่มีความเป็นอิสระแห่งตนจะทำให้มีอารมณ์ผ่องใส ทำให้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าและรวดเร็วกว่า จึงเป็นเหตุผลที่เชื่อได้ว่าการอบรมเลี้ยงดูแบบฝึกให้บุตรมีความเป็นอิสระแห่งตนสามารถส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาได้

Bronfenbrenner (Breckenridge and Vincent, 1966) ได้ศึกษาพบว่า การที่บิดามารดาอบรมเลี้ยงดูบุตร โดยการเอาใจใส่ให้ความรักมากเกินไปจนบุตรไม่สามารถเป็นอิสระ ขาดความสะดวกในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผลที่เกิดขึ้นจะทำให้บุตรไม่รู้จักคิด ไม่กล้าริเริ่มซึ่งอาจจะเป็นเพราะขาดแรงจูงใจ แต่ถ้าเลี้ยงดูโดยปล่อยปละละเลยจนเกินไป ไม่เอาใจใส่ ไม่ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ก็จะทำให้กลายเป็นคนไม่รู้จักรับผิดชอบตนเอง ไม่มีความเพียงพอ ไม่มีขอบเขตและเกิดความกังวล

Levine (Jersild, 1968) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะเป็นนักเรียนที่บิดามารดามีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำ ขาดความเอาใจใส่ดูแล ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะเป็นนักเรียนที่บิดามารดาเอาใจใส่ดูแลเป็นอย่างดี

Hilliard (1969) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนั้นจะถูกมารดาทอดทิ้งมากและได้รับการยอมรับน้อย ในทางตรงกันข้ามนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะได้รับการยอมรับจากมารดามากและถูกทอดทิ้งน้อย

Mussen และ Conger (1969) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการอบรมเลี้ยงดู พบว่า

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย จะส่งเสริมให้บุตรมีลักษณะคล่องแคล่ว กล้าแสดงออก กระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ พึ่งตนเองได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. การอบรมเลี้ยงดูแบบบิดามารดาถืออำนาจสิทธิ์ขาดในบ้าน จะทำให้บุตรเป็นคนไม่กล้าแสดงออก ไม่รับผิดชอบ ไม่เป็นตัวของตัวเอง ขาดความคิดริเริ่ม
3. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย จะทำให้บุตรเป็นคนก้าวร้าว ไม่รับผิดชอบ ไม่มีความคิดริเริ่ม

Opper (1971) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อการพัฒนาทางสติปัญญา ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดา การที่นักเรียนจะมีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาในรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการและแบบแผนการอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดาซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่ใกล้ชิดและน่าจะมีอิทธิพลต่อการสร้างสรรค์ความรู้ ความคิดและความสามารถของนักเรียน

Hurlock (1978) กล่าวไว้สรุปได้ว่า บิดามารดาที่ให้การอบรมเลี้ยงดูบุตรแบบประชาธิปไตย คือการให้ความรักเคารพสิทธิของบุตร โดยให้ความทัดเทียมกันในครอบครัว ลักษณะของการอบรมเช่นนี้จะทำให้บุตรมีความกระตือรือร้นและมีความคิดสร้างสรรค์ ส่วนบิดามารดาที่ปกครองบุตรแบบอิตาเลียนนั้นจะใช้อำนาจเข้มงวดกับบุตร จะทำให้บุตรเป็นคนเงิบเฉย ไม่ก้าวร้าว มีความอยากรู้อยากเห็นและมีความคิดสร้างสรรค์น้อย มีความคิดเห็นแบบคล้อยตามผู้อื่น

ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ลำดับขั้นตอนของการคิดนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก นักเรียนที่ขาดความสามารถในกระบวนการคิดจะไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้ ดังนั้นการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จึงเป็นผลเนื่องมาจากนักเรียนขาดความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย จึงสรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการพัฒนาให้เป็นคนที่มีความสามารถในการคิดคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีแบบแผนตามหลักตรรกวิทยา

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเติบโตทางสติปัญญา

กล่าวโดยทั่วไปแล้ว การเจริญเติบโตทางสติปัญญาของบุคคลอาจแสดงให้เห็นได้ โดยที่บุคคลนั้นมีความสามารถที่จะใช้การคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์เพื่อให้ตนเองได้บรรลุถึงวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง ฉะนั้น บุคคลที่มีสติปัญญาสูง เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาใดปัญหาหนึ่งจึงอาจรวบรวมหรือประมวลสิ่งสำคัญต่าง ๆ ในความคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าและมีประสิทธิภาพกว่าบุคคลที่มีสติปัญญาจำกัด นักจิตวิทยาในปัจจุบัน ย้ำสิ่งทั้งหมดของพฤติกรรมที่เด็กใช้สติปัญญา ซึ่งหมายความว่าพฤติกรรมที่ใช้สติปัญญาไม่ได้เป็นแต่เพียงการทำงานของสมองหรือระบบประสาทส่วนกลางอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ตามความเป็นจริงแล้ว บุคลิกภาพของเด็กมีความเกี่ยวข้องในพฤติกรรมที่ใช้สติปัญญาทั้งหลายทั้งสิ้น ร่างกายและระบบอื่น ๆ ของร่างกาย เช่นอารมณ์ แรงบังคับจากแรงจูงใจ ทักษะคิด รวมทั้งทัศนคติของเด็กต่อตนเอง ผู้อื่นและโลกทางวัตถุทั้งหลาย ล้วนแล้วเป็นเหตุสำคัญซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในระดับอัตราและคุณภาพของการพัฒนาสมอง ตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา นักจิตวิทยาได้บุกเบิกงานมากมายที่ช่วยอธิบายลักษณะและขอบข่ายของความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของการทำงานทางสมองนี้ เป็นที่ยอมรับว่าที่มาทั้งหมดที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลทุกด้านเกิดจากพันธุกรรมหรือสิ่งแวดล้อมหรือการรวมกันบางประการของทั้ง 2 ปัจจัยนี้ ในข้อเท็จจริงไม่ใช่พันธุกรรมหรือสิ่งแวดล้อมอย่างเดียวที่มีผลกระทบต่อสติปัญญาของบุคคล ในบางกรณีความแตกต่างทางสติปัญญามีเหตุสำคัญเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม แต่ในบางกรณีก็เกิดขึ้นเนื่องจากมีเหตุทางพันธุกรรมมากกว่า (จรรยา สุวรรณทัต, 2521)

สติปัญญากับการอบรมเลี้ยงดู

เมื่อต้นศตวรรษที่ 20 ได้มีผู้ยกปัญหาเรื่องการอบรมเลี้ยงดูมาถกเถียงกันเป็นอันมาก มีงานวิจัยค้นคว้าหลายชิ้นที่พยายามศึกษาบทบาทของการอบรมเลี้ยงดู ในด้านของผลที่มีต่อพัฒนาการของมนุษย์ กล่าวง่าย ๆ ก็คือ มีผู้วิจัยที่มีความเชื่อแตกต่างกันแยกออกเป็น 2 พวก คือ พวกที่เชื่อเรื่องพันธุกรรมและพวกที่เชื่อเรื่องสิ่งแวดล้อม แต่ผลการค้นคว้าเป็นที่ปรากฏชัดว่า ปัจจัยทั้งสองอย่างนี้ มีอิทธิพลสำคัญร่วมกันต่อลักษณะต่างๆ ของบุคคล รวมทั้งสติปัญญาด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่าทุกขั้นตอนของพัฒนาการ ความฉลาดของบุคคลสะท้อนให้เห็นสิ่งที่บุคคลนั้นได้รับมาตั้งแต่กำเนิดร่วมกันกับสิ่งแวดล้อมตัวบุคคลนั้น กล่าวคือ พอเกิดทารกจะมีความสามารถในตัวอยู่แล้วที่จะเติบโตทางสติปัญญา แต่ความเจริญเติบโตทางสมองนี้จะไปไกลได้มากสักเพียงใดนั้น จะได้รับการกำหนดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางยีนและประสบการณ์ที่เด็กได้รับในชีวิตอีกต่อหนึ่ง พันธุกรรม

ให้ศักยภาพหรือความสามารถที่จะเป็นไปได้แก่บุคคล แต่ระดับสูงสุดของพัฒนาการได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมที่มีปฏิสัมพันธ์กับพันธุกรรม สิ่งกระตุ้นทางสติปัญญาในระหว่างระยะแรก ๆ ของชีวิต มีผลสำคัญอย่างยิ่งต่อสติปัญญาของบุคคล แหล่งที่มาของสติปัญญาของบุคคลอยู่ที่การเติบโตทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ สิ่งกระตุ้นและการสนับสนุนให้เด็กได้ใช้ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ เหล่านี้ จะปูพื้นฐานที่แข็งแรงให้เด็กได้พัฒนาทางสมองต่อไป สรุปได้ว่า สติปัญญาของบุคคลไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงโครงสร้างของสมองที่บุคคลนั้นมีมาแต่กำเนิดเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับหนทางที่ศักยภาพทางสมองของบุคคลนั้นจะได้รับการขยายให้ดีขึ้นสูงขึ้นตามประสบการณ์และโอกาสที่บุคคลนั้นจะได้รับในเวลาต่อมาอีกด้วย (จรรยา สุวรรณทัต, 2521)

การพัฒนาความสามารถด้านการคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

การพัฒนาความสามารถด้านการคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหา เป็นเรื่องที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสติปัญญาทั้งสิ้น

สติปัญญา หมายถึง ความสามารถที่จะดำเนินการคิดในแบบของนามธรรม และความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญยิ่งส่วนหนึ่งของสติปัญญาของบุคคล มีนักวิชาการจำนวนมากที่ศึกษาความสามารถในด้านการคิดแบบนามธรรมและกระบวนการในการให้เหตุผล ผลงานของท่านผู้หนึ่งที่จะนำมากล่าวในที่นี้ ก็คือ ผลงานของ Piaget ซึ่งได้ทำไว้อย่างกว้างขวางลึกซึ้งในชั้นต่าง ๆ ที่เด็กพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและคิดอย่างใช้ตรรกวิทยา ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสในตอนแรก ๆ ของชีวิตมีความสำคัญต่อเด็กอย่างยิ่ง เพราะถือเป็นกระบวนการขั้นมูลฐาน ซึ่งในตอนนี้เด็กจะเริ่มแบ่งแยกออกเป็นถ้อยคำต่าง ๆ เช่น ฉัน เรา สิ่งของและผู้อื่น ความรู้สึกอันนี้เองที่ช่วยให้สามารถแบ่งแยกประสบการณ์แต่ละชนิดออกจากกันได้และในประสบการณ์แต่ละอย่างก็จะมีความรู้สึกพอใจไม่พอใจอยู่ด้วย ความรู้สึกเหล่านี้ ได้แก่ ความคับข้องใจ ความผิดหวัง ความรู้สึกที่น่าพอใจ ไม่พอใจ ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการแยกแยะของเด็กในระยะต่อไป (จรรยา สุวรรณทัต, 2521)

ในด้านการเติบโตทางสติปัญญานั้น จรรยา สุวรรณทัต (2521) ได้อธิบายชั้นต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตทางสติปัญญาไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. แสดงพฤติกรรมโดยใช้กิจกรรมทางประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว
2. เริ่มรวมกิจกรรมทางสัญลักษณ์ กล่าวคือ จะรู้จักใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่อแสดงสิ่งต่าง ๆ
3. การคิดแบบกึ่งสัญลักษณ์ ในขั้นนี้จะเริ่มเข้าใจเรื่องการจำแนกประเภทและตัวเลข

เริ่มสามารถใช้กระบวนการคิดที่จำเป็นในการแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมต่าง ๆ ได้

4. การคิดแบบนามธรรม โครงสร้างทางความคิดพัฒนาอย่างเต็มที่ สามารถใช้เหตุผลและสรุปผลต่าง ๆ ได้และสามารถคิดแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรมได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการอบรมเลี้ยงดู ทั้งในประเทศและต่างประเทศ งานวิจัยทางด้านความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีน้อยมาก ดังนั้นนอกจากผู้วิจัยจะศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยตรงแล้ว ผู้วิจัยยังได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้เพราะทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังได้กล่าวไว้ในข้างต้นแล้ว

งานวิจัยในประเทศไทย

ถึ้น แพเพชร (2517) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับความคิดสร้างสรรค์และความเกรงใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 3" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2516 โรงเรียนประจำจังหวัดในเขตการศึกษา 3 จำนวน 382 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์และแบบทดสอบความเกรงใจ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตยจะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบปกป้องคุ้มครองมากเกินไปและแบบปล่อยปละละเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วรรณดี วรรณศิลป์ (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 " โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2522 ในโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 310 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.28-0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.80 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

สุวิมล ว่องวาณิช (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สหสัมพันธ์ของคุณระหว่างองค์ประกอบด้านเชาวน์ปัญญา ปัญหาส่วนตัว นิสัยและทัศนคติทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,175 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบเชาวน์ปัญญาชื่อ แมทริซีสก้าวนำมาตรฐาน (Standard Progressive Matrices) แบบสำรวจปัญหาส่วนตัวของ Mooney (The Mooney Problem Check List) และแบบสำรวจนิสัยและทัศนคติทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบด้านเชาวน์ปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.48

อำนาจ เลิศขยันดี (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนรัฐบาล ในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2522 จำนวน 420 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ซึ่งใช้แบบทดสอบมาตรฐานของสำนักทดสอบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 10 ประเภท แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 เพื่อวัดตามพฤติกรรมการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความสามารถตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถทางสมองสูงมาก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.745 และ 0.7474

จรรยา ภูอุดม (2524) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ตามการประเมินของครู" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 6 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 425 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 ฉบับ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.836, 0.854 และ 0.812 ตามลำดับ และคัดลอกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทุกระดับชั้นอย่างมีนัยสำคัญ 0.01

ชัชวาล พรธาดาวิทย์ (2524) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกรุงเทพมหานคร" โดยแบ่งลักษณะการอบรมเลี้ยงดูออกเป็น 3 แบบคือ แบบประชาธิปไตย แบบเข้มงวดกวดขันและแบบปล่อยปละละเลย กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 653 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมี 3 ฉบับ คือ แบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ด้วยรูปภาพ แบบ A ของ Torrance แบบสอบถามการอบรมเลี้ยงดู ที่ใช้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างและทดสอบติดตามารดาของกลุ่มตัวอย่างประชากร ผลการวิจัยพบว่า

1. การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดละเอียดลออ
2. การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขัน มีความสัมพันธ์กับความคิดละเอียดลออ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่มและความคล่องในการคิด
3. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลย ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิดและความคิดละเอียดลออ

กรรณิการ์ ชีรเวชเจริญชัย (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน มิติสัมพันธ์และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2525 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 478 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบความสามารถด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านเหตุผลเชิงนามธรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงจะมีความสามารถด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านเหตุผลเชิงนามธรรมแต่ละด้าน สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จันทร์เพ็ญ ธนาศุภกรกุล (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 580 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้

ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

นางน้อย ทองธวัช (2526) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและความสามารถในการใช้นิยามและทฤษฎีบท กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2526 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และโปรแกรมศิลป์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนสาธิต จำนวน 936 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบความสามารถด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ แบบทดสอบความสามารถในการใช้นิยามและทฤษฎีบทและแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและความสามารถในการใช้นิยามและทฤษฎีบทมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วัลลภา แนวจำปา (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ความคิดสร้างสรรค์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 10" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนคณิตศาสตร์สาย 1 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 10 จำนวน 351 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบวัดความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรม แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางด้านเหตุผลเชิงนามธรรมและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.5129 และ 0.2142 ตามลำดับ

สุรียา ผลโพธิ์ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนราษฎร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และโรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 346 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถ



ในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กรมวิชาการ กองวิจัยทางการศึกษา (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "กระบวนการคิดและความรู้สึก โครงการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทางด้านความรู้ความคิด" โดยได้ศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 289 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดกระบวนการคิดทั่วไป แบบทดสอบวัดกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดเจตคติและแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า การอบรมเลี้ยงดูมีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยตรง ดังนี้คือ

1. การอบรมเลี้ยงดูอย่างมีเหตุผล จะมีส่วนช่วยเสริมสร้างกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
2. การอบรมเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยจะส่งผลให้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่ำ

งานวิจัยในต่างประเทศ

Buswell และ Kersh (1956) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสามารถในการคิดแยกแยะสิ่งที่จะใช้ในการแก้ปัญหา" สิ่งที่จะใช้ในการแก้ปัญหามี 3 ชนิด ได้แก่ ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้อง ข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวข้องและรายละเอียดที่จำเป็นแต่ใจหายมิได้กำหนดให้ โดยใช้ปัญหาง่าย ๆ ดังตัวอย่าง "วันที่ 14 มิถุนายน นายสมิธกับลูกชายซึ่งมีอายุ 17 ปี ขับรถบรรทุกเกะจำนวนหนึ่ง เพื่อนำไปขายที่ตลาดด้วยราคาปอนด์ละ 35 เซนต์ ถ้าเกะมีน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 60 ปอนด์ เขาจะได้รับเงินเป็นจำนวนเท่าไร" กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาและนิสิตมหาวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบความสามารถในการคิดแยกแยะสิ่งที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนประมาณ 50% ที่สามารถแยกแยะสิ่งที่จะนำไปแก้ปัญหาได้ ทุกคนเห็นว่าอายุของลูกชายและสถานที่เป็นข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวข้องและมีนักเรียนจำนวนน้อยมาก ที่มองเห็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ในการแก้ปัญหาแต่ใจหายมิได้กำหนดให้ คือ การที่จะหาคำตอบได้นั้นจะต้องรู้ว่าเกะที่นำไปขายนั้นมีกี่ตัว เขาจึงสรุปว่าการที่นักเรียนขาดความสามารถในการแยกแยะเช่นนี้ เนื่องมาจากนักเรียนได้รับการฝึกฝนการแก้ปัญหาโดยเน้นด้านทักษะเป็นส่วนใหญ่

Antonovsky (1959) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูบุตรแบบให้ความรักแบบร้องเรียกเอาจากเด็ก และแบบจำกัดสิทธิ์ของเด็กกับพฤติกรรมที่เด็กแสดงออก" กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชาย 6 คน เด็กหญิง 3 คน อายุ 20-23 เดือน และมารดาของเด็กทั้งหมด รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์มารดาและสังเกตพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก โดยดูจากการที่เด็กเล่นแบบแปลก ๆ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการแสดงความรักของมารดา โดยการอุ้ม การเล่นและการปกป้องดูแลจากมารดา ซึ่งเป็นการเอาใจใส่เด็ก ทำให้เด็กได้รับความอบอุ่นปลอดภัย ซึ่งทำให้เด็กกล้าแสดงความรู้สึกนึกคิดของตนเอง ก่อให้เกิดพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์

Mussen (1963) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กกำพร้าที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกันในช่วง 3 ปีแรกของชีวิต" กลุ่มแรกได้รับการเอาใจใส่และความรักเหมือนเด็กทั่ว ๆ ไป โดยอาศัยอยู่ในบ้าน ในขณะที่กลุ่มที่ 2 ถูกทิ้งอยู่ในสถานเลี้ยงเด็ก ได้รับความรักความเอาใจใส่ไม่เพียงพอ เป็นเวลา 3 ปี จากนั้นจึงนำมาเลี้ยงในบ้านเช่นเดียวกับกลุ่มแรก จนกระทั่งอายุได้ 12 ปี ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบขาดความรักความอบอุ่นในตอนแรกจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาช้า โดยเฉพาะการให้เหตุผล การคิดทางนามธรรม สังกัปทางด้านนามธรรม ตลอดจนภาษา

✓ ✓ Kelder และ Roculey (1964) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดหรือสติปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 106 คน เป็นชาย 57 คน หญิง 49 คน ผลการวิจัย พบว่า ความคิดหรือสติปัญญา มีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดหรือสติปัญญากับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายเป็น 0.81 และของนักเรียนหญิงเป็น 0.73

Robert (1974) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 6 และเกรด 10 จำนวน 78 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ และแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของทิชเซอร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

Nabor (1975) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6" โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Educational Progress วัดความสามารถในการแก้ปัญหาและใช้แบบทดสอบ

Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

Webb (1975) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสำรวจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถทางความรู้ความจำ ได้แก่ ภาษา แบบการคิด มิติสัมพันธ์ เหตุผลและการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง

Hall (1977) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาผลของการสอนวิเคราะห์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คาดคะเนเก่ง 15 คน และคาดคะเนไม่เก่ง 15 คน กลุ่มทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์ เป็นเวลา 8 ชั่วโมงครึ่ง แล้วทำแบบทดสอบความสามารถในการวิเคราะห์ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่วิเคราะห์ได้ดีกว่าจะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีกว่า

Robertson (1979) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิผลของความสามารถทางด้านการอนุรักษ์ตามทฤษฎีของ Piaget ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 2" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 2 ในเมืองมอนโรวี รัฐหลุยส์เซียนา จำนวน 72 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกตามเพศ อายุ เชื้อชาติ เช่าวันปัญญา ฐานะทางสังคมและความสามารถทางด้านการอนุรักษ์ตามทฤษฎีของ Piaget เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า เช่าวันปัญญามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 85

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่า การอบรมเลี้ยงดูของบิดามารดามีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ สติปัญญา ความสามารถทางสมอง ความอยากรู้อยากเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับความสามารถในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังได้กล่าวไว้ในข้างต้น