

เอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง*

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ของนักเรียนชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยครูสกลนคร จำนวน 4 กลุ่ม ซึ่งได้รับการสอนด้วยวิธีที่แตกต่างกัน 4 วิธี แต่ละวิธีกำหนดให้ทำแบบฝึกหัดแตกต่างกัน และมีจำนวนครั้งของการทดสอบระหว่างเทอมต่างกัน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็นผลจากการทดสอบปลายเทอมของผลการทดลอง โดยพิจารณาพร้อมกับผลการทดสอบพื้นฐานความรู้ก่อนเรียน ก็จะช่วยให้ทราบความแตกต่างอันเกิดจากแบบการฝึกด้วยวิธีต่าง ๆ ในการพิจารณาผลการสอนนี้ยังได้คำนึงถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน คือ เพศ ความตั้งใจเรียน ระดับการปรับตัวและบุคลิกภาพ อีกด้วย จึงได้ศึกษาและนำผลงานการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบดังกล่าว มาเสนอ ดังนี้

แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดในที่นี้ มีความหมายเป็น 2 นัย คือเป็นแบบฝึกหัดเพื่อฝึกฝนทักษะ และการฝึกหัดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เกี่ยวกับการฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์นี้ บราวเนล¹ (Brownell) ได้สรุปไว้ว่า ทฤษฎีพื้นฐานของการสอนคณิตศาสตร์มี 3 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีแห่งการฝึกหัด (Drill Theory) ทฤษฎีแห่งความจำเป็น (Insidental Theory) และทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) แม้ระยะหลังจะเป็นทฤษฎีแห่งความหมายมากขึ้น แต่ทฤษฎีอื่นก็ยังคงมีความสำคัญ ทั้งนี้เพราะการฝึกฝนมีความจำเป็นและสำคัญสำหรับการเรียนรู้ทุกอย่าง²

¹E.L. Ritter and L.A. Shepherd, Methods of Teaching (New York: The Dryden Press, Inc., 1949) p.202-203.

²Howard T. Batchelder and Others, Student Teaching in Secondary Schools (New York: McGraw-Hill Book Company, c1964), p.178-182.

แต่โรงเรียนสมัยใหม่กลับให้ความสำคัญของการฝึกหัดน้อย³ โดยมุ่งทางด้านความหมาย
 มากเกินไป แต่ที่จริงโรงเรียนสมัยใหม่ควรจะเอาใจใส่ต่อการฝึกหัดให้มากขึ้นกว่าแต่ก่อน
 บูฟฟี⁴ (Buffie) รายงานว่า จากการสำรวจของนักศึกษาโดยตั้งคำถามถาม
 ครูจำนวน 156 คน ว่านักเรียนเรียนคณิตศาสตร์โดยวิธีใด ครูส่วนใหญ่ก็ยืนยันว่า
 นักเรียนเรียนโดยการฝึกหัดและทำซ้ำ ๆ กัน วิลลอคซ์บี⁵ (Willoughby) ยังเสนอแนะ
 ว่า หลังจากนักเรียนมีความเข้าใจบ้างแล้ว ควรจะได้มีการฝึกหัดอย่างเพียงพอ เพื่อจะ
 ทำให้นักเรียนได้จัดประสบการณ์เสียใหม่จนเกิดสิ่งก่อกำเนิดพื้นฐาน (Basic Concept)

ด้วยเหตุนี้ในความมุ่งหมายทั่วไปของการสอนคณิตศาสตร์ จึงมีข้อหนึ่งกำหนดให้
 "เพิ่มทักษะของการคำนวณ"⁶ อีกด้วย อย่างไรก็ตามแม้การฝึกหัดจะมีความสำคัญ แต่
 ความมุ่งหมายสูงสุดของการศึกษาคณิตศาสตร์ก็ยังสามารถให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ หรือมี
 ความสามารถในการแก้ปัญหา⁷ ได้ ซึ่งก็หมายความว่านักเรียนจะต้องเข้าใจความหมาย
 เป็นอย่างถึงจนสามารถแก้ปัญหาได้ จึงควรสอนโดยเน้น "ความเข้าใจเท่า ๆ กับทักษะ"⁸

³Kate V. Wofford, Teaching in Small Schools (New York: The Macmillan Company, 1951), p.245-246.

⁴Edward G. Boffie and Others, Mathematics: Strategies of Teaching (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1968), p.14-16.

⁵Stephen S. Willoughby, Contemporary Teaching in Secondary School Mathematics (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1967), p.21.

⁶Raleigh Schorling, The Teaching of Mathematics (Michigan: The Ann Arbor Press, 1936), p.24-28.

⁷Loc.cit.

⁸Howard F. Fehr, Teaching High School Mathematics (Department of Classroom Teachers, American Educational Research Association of the National Education Association, 1961), p.17.

พยายามให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ความเข้าใจจนกระทั่งสามารถวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้

ดังนั้น ในปัจจุบันการสอนคณิตศาสตร์จึงกำหนดให้มีการทำแบบฝึกหัดลดลงกว่าแต่ก่อนโดยหันมาพิจารณาความหมายและความคิดรวบยอดมากขึ้น⁹ การสอนจะไม่ละเลยปัญหาและคิดว่าการแก้ปัญหาไม่ใช่เป็นส่วนที่แยกออกต่างหากจากการศึกษาคณิตศาสตร์อีกต่อไป¹⁰

โดยสรุปในปัจจุบันแบบฝึกหัดยังมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอยู่มาก แต่อยู่ในรูปของการฝึกหัดอย่างมีความหมาย¹¹ ยิ่งขึ้น

การทดสอบ

การทดสอบที่นำมาพิจารณานี้เป็นการทดสอบระหว่างเทอมที่ผลสอบเมื่อจบบทเรียน และแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดสอบ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลของการทดสอบในอดีต มีเป็นจำนวนมาก และพบว่า การทดสอบนอกจากจะเป็นแรงจูงใจและสร้างนิสัยในการเรียนที่ดีแล้ว ยังช่วยให้มีการแก้ไขข้อผิดพลาดและนำไปสู่สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ดีอีกด้วย¹²

⁹Charles H, Butler and F. Lynwood Wren The Teaching of Secondary Mathematics (3rd ed., New York:McGraw-Hill Book Company, Inc., 1960), p.171.

¹⁰Olive I. Morgan, The Teaching of Mathematics in the Secondary Modern School (London:George G. Harrap&Co.Ltd., 1959), p.17.

¹¹หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมสามัญศึกษา, คู่มือครูสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 7.

¹²Robert L. Thorndike, Measurement and Evaluation in Psychology and Education (New York:John Wiley & Sons, Inc., 1955), p.27.

จากการวิจัยของ เพจ¹³ (Paige) ได้ยืนยันว่า การทดสอบเป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีพอ ๆ กับเป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินผล¹⁴ (Keys) ได้ค้นพบข้อสนับสนุนเป็นทำนองเดียวกันคือ มีการทดสอบบ่อย ๆ ช่วยให้นักเรียนทำคะแนนได้ดีขึ้น และในปีเดียวกันนี้ เคิกแพททริก¹⁵ (Kirkpatrick) ก็ได้ยืนยันทำนองเดียวกันอีก

ลินด์ควิสต์¹⁶ (Lindquist) พบว่าการเรียนรู้ส่วนมากเกิดขึ้นขณะทำการทดสอบมากกว่ากำลังเรียน เนื่องจากขณะทำการทดสอบนั้นผู้สอบได้รับการเร้าจากแบบทดสอบและผู้สอบต้องตอบสนองอยู่ตลอดเวลา ต่อมา บัทเลอร์¹⁷ (Butler) และ วเรน (Wren) ยังพบว่า การทดสอบไม่เพียงแต่ช่วยให้ทราบผลสอบเท่านั้น ยังช่วยให้สามารถปรับปรุงต่อไปอีกด้วย ซึ่งน่าจะเป็นความจริง เพราะ แกร์ริสัน¹⁸ (Garrison) ก็ยังให้ข้อสังเกตไว้ว่า การทดสอบช่วยกระตุ้นให้สัมฤทธิ์ผลมีแนวโน้มสูงขึ้น และเมื่อปี

¹³Donald D. Paige, "Learning While Testing," The Journal of Educational Research, 59(February, 1966), 276-277.

¹⁴Noel Keys, "The Influence on Learning and Retention of Weekly Tests as Apposed to Monthly Tests," Journal of Educational Psychology, 25(September, 1934), 427-436.

¹⁵James E. Kirkpatrick, "The Motivation Effect of a Specific Type of Testing Programs," University of Iowa Studies in Education, 9(June, 1934), 41-68.

¹⁶E. F. Lindquist, Educational Measurement (Washington D.C.: American Council on Education, 1951), p.42.

¹⁷Charles H. Butler and F. Lynwood Wren, Op.cit., p.206-207.

¹⁸Karl G. Garrison, Educational Psychology (New York: Meredith Publishing Company, 1964), p.363.

ค.ศ. 1969 นิสตรอม¹⁹ (Nystrom) ยังค้นคว้าเพิ่มเติมพบอีกว่า การทดสอบนั้น นอกจากจะช่วยให้สัมฤทธิ์ผลดีขึ้นแล้ว ยังทำให้นักเรียนขาดเรียนน้อยลงไปอีกด้วย แต่ทัศนคติของนักเรียนต่อการเรียนที่มีการทดสอบหรือไม่มีการทดสอบไม่มีความแตกต่างกัน

ไคมียูก็กษาลิกซึ่งต่อไปอีกถึงผลของการแจ้งผลและไม่แจ้งผลสอบให้นักเรียนทราบ ซึ่ง พันลาสซิกวิ²⁰ (Panlasiqi) พบว่า การทดสอบแล้วแจ้งผลให้นักเรียนทราบดีกว่าทดสอบโดยไม่แจ้งผลให้นักเรียนทราบ ทั้งนี้ สกินเนอร์²¹ (Skinner) กล่าวว่า การรู้ผลเป็นตัวแปรที่สำคัญประการหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ เพราะมีส่วนให้ทราบความบกพร่องและชื่นชมในความสำเร็จ จึงเป็นสิ่งที่สอดคล้องกันกับของพันลาสซิกวิ นอกจากนี้ เทอนีย์²² (Turney) ยังพบว่า ถ้ามีการทดสอบบ่อย ๆ และมีการอภิปรายหลังจากสอบ ช่วยให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลดีขึ้น

เฟลดูเซน²³ (Feldhusen) และ เบิท (Birt) กลับพบว่า การทดสอบจะมีการแจ้งผลหรือไม่แจ้งผลให้นักเรียนทราบไม่ทำให้ผลการเรียนแตกต่างกัน ทำการทดลองซ้ำก็ยังคงได้ผลเช่นเดิม

¹⁹Norman Keith Nystrom, "An Experimental Study to Compare the Relative Effect of Two Methods of Instruction on Learning of Intermediate Algebra," Dissertation Abstracts, 29(March-April, 1969), 9-10.

²⁰E.F. Lindquist, Op.cit., p.39.

²¹B.F. Skinner, "The Science of Learning and the Art of Teaching," Harvard Educational Review, 24(1954), 68-97.

²²Austin H. Turney, "The Effect of Frequent Short Objective Tests Upon the Achievement of College Students in Educational Psychology," School and Society, 33(June, 1931), 760-762.

²³J.F. Feldhusen and A. Birt, "A Study of Nine Methods Presentation of Programed Learning Material," The Journal of Educational Research, 55(1962), 461-466.

อย่างไรก็ตาม สำเร็จ บุญเรืองรัตน์²⁴ ยังค้นพบยืนยันว่า การทดสอบช่วยให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นกว่าไม่มีการทดสอบ และการทดสอบโดยเฉลยและแจ้งผลให้นักเรียนทราบได้ผลดีกว่าการทดสอบโดยไม่เฉลยและแจ้งผลให้นักเรียนทราบ จึงอาจสรุปได้ในที่นี้ว่า การทดสอบโดยเฉลยข้อสอบและแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบ ช่วยให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลดีขึ้น

ความตั้งใจเรียน

เป็นที่ตระหนักแก่ครูมาหลายศตวรรษแล้วว่า ความตั้งใจเรียนมีประโยชน์ต่อการสอนยิ่ง²⁵ เพราะความตั้งใจนี้เป็นการแสดงออกอย่างหนึ่งของแรงจูงใจ²⁶ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าศึกษา สแตรง²⁷ (Strang) กล่าวว่า ความตั้งใจเป็นองค์ประกอบที่สลับซับซ้อนที่เกี่ยวกับแรงขับ (Drives) ความทรงจำ วัฒนธรรม และประสบการณ์อื่น ๆ การเรียนรู้อย่อมต้องอาศัยความตั้งใจเรียนเป็นรากฐาน

²⁴ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์, "อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาบางประการในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2512.) (อัครสำเนา)

²⁵ สมควร อภัยพันธ์, จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน (เอกสารประกอบการเรียน ฉบับที่ 6 คณะวิชาการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2512.) (อัครสำเนา)

²⁶ เกลโซ สวานานนท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร : โอเคียนสโตร์, 2510), หน้า 241.

²⁷ Ruth Strang, An Introduction to Child Study (New York: The Macmillan Company, 1959), p.307-308.

วิทเทคเคอร์²⁸ (Whittaker) ได้ให้คำจำกัดความของความตั้งใจไว้ว่า เป็นจุดรวมของการรับรู้ซึ่งกำหนดขึ้นในบางกรณีโดยลักษณะของผู้รับรู้เองและในบางกรณีก็โดยลักษณะของสิ่งเร้า กล่าวคือ ความตั้งใจเกี่ยวข้องกับ 2 ฝ่ายคือ 1) ฝ่ายเร้า ทำให้เกิดความตั้งใจเช่น การเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ การเปลี่ยนขนาด การช้า การเปลี่ยนระดับเสียง เป็นต้น 2) ฝ่ายรับรู้ เกิดจากแรงจูงใจของผู้รับรู้เอง เช่น ความคิด ความสนใจ ค่านิยม เป็นต้น

ลาแฮดเคอร์เน²⁹ (Lahaderne) ได้ศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่าง ความตั้งใจ สัมฤทธิผล และระดับสติปัญญา ซึ่งหมายความว่า หากผู้เรียนมีความตั้งใจ เรียนสูงก็จะสามารถทำคะแนนได้สูง และในทางตรงกันข้ามหากมีความตั้งใจในการ เรียนต่ำ ก็จะได้คะแนนต่ำไปด้วย แต่ เกรบีล³⁰ (Graybeal) พบว่าความสนใจ ส่วนบุคคลทำนายสัมฤทธิผลได้ไม่แม่นนัก แต่สามารถทำนายความสำเร็จในการศึกษาแล้ว เรียนได้ดี



²⁸James O. Whittaker, Introduction to Psychology (Philadelphia:W.B. Saunder Co., 1966), p.576.

²⁹Henriette M. Lahaderne, "Attitudinal and Intellectual Correlates of Attention. : A Study of Four Sixth-Grade Classroom," Journal of Educational Psychology, 59(1968), 320-324.

³⁰Walter Thomas Graybeal, "Predictive Factors Associated with Achievement and Success in College Algebra," Dissertation Abstracts, 19(April, 1959), 2534.

วัลลภ กัณฑ์³¹ พบว่าความตั้งใจมีส่วนเกื้อกูลในการเรียนจริง และจากการค้นคว้าของ เลเฮอร์³² (Leher) และ ของ คาน³³ (Khan) ก็ได้ผลสนับสนุนข้อค้นพบนี้ จึงมีข้อสงสัยเลยว่าความตั้งใจเรียนมีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างแน่นอน

การปรับตัว

เครช³⁴ (Krech) และ ครัทช์ฟิลด์ (Crutchfield) ให้ความหมายของการปรับตัวไว้ว่า เป็นภาวะที่บุคคลพยายามขจัดความตึงเครียดออกไป ถ้าขจัดออกไปได้แสดงว่าสามารถปรับตัวได้ดี แต่ถ้าไม่สามารถขจัดความตึงเครียดได้ ก็เป็นบุคคลที่ปรับตัวไม่ได้ บางครั้งจะพูดควบคู่ไปกับความวิตกกังวล เพราะความวิตกกังวลนั้นเป็นรูปหนึ่งของการปรับตัวนั่นเอง³⁵ ผู้ที่มีความวิตกกังวลสูงย่อมแสดงว่าเป็นผู้ปรับตัวไม่ได้

³¹ วัลลภ กัณฑ์, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความตั้งใจเรียน ระดับความปรารถนาในการเรียนและความวิตกกังวลในการเรียน กับความสำเร็จในการเรียน"(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513.)

³² Bary Eugene Leher, "An Investigation of the Role of Intellectual Motivation and Other Nonintellectual Factors in the Prediction of Educational Achievement and Efficiency," Dissertation Abstracts, 29(1969),3876-A.

³³ S.B. Khan, "Affective Correlates of Academic Achievement," Journal of Educational Psychology, 60(1969),216-221.

³⁴ David Krech and R.S. Crutchfield, Theory and Problems of Social Psychology (New York:McGraw-Hill Book Co.,Inc.,c1948), p.41.

³⁵ N.Cameron, Personality Development and Psychopathology (Bombay:Vakils, Feffer and Simons Private Ltd.,1968), p.240.

โดยทั่วไปพบว่า ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อการเรียนรู้³⁶ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรู้ที่ยากขึ้น กล่าวคือ ผู้วิตกกังวลสูงย่อมจะเรียนรู้ได้ต่ำ แต่ถ้าวิตกกังวลต่ำจะเรียนรู้ได้สูง ถ้าให้สภาวะการอื่น ๆ คงที่ จากการค้นคว้าของ เคลเลอร์³⁷ (Keller) ก็ได้ผลสนับสนุนคำกล่าวนี้

การปรับตัวนอกจากจะเกี่ยวข้องกับการปรับภายในตัวเองซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลแล้ว ยังมีความหมายรวมไปถึงการปรับตัวในสังคมอีกด้วย นิภาพร จินดาวงษ์³⁸ พบว่าสัมฤทธิผลในการเรียนกับความสามารถในการปรับตัวมีความสัมพันธ์กัน ผู้ที่ปรับตัวเข้ากับสังคมได้ก็จะเรียนได้ดี ในทางตรงกันข้ามผู้ที่ปรับตัวเข้ากับสังคมไม่ได้ ก็จะเรียนอ่อนลงไปด้วย

ฮิลการ์ด³⁹ (Hilgard) กล่าวว่า ผู้ที่มีสุขภาพจิตดีก็คือผู้ที่สามารถปรับตัวได้ดี เป็นผู้ที่ยพยายามแก้ปัญหาด้วยความจริง (Realistic Manner)

³⁶Helen W. McCollum, "The Relationship of Anxiety to Intelligence Scores of Tenth-Grade Students," The Journal of Educational Research, 58(September, 1964), 35-37.

³⁷E. Duwayne Keller and Vinton N. Rowley, "The Relations Among Anxiety, Intelligence and Scholastic Achievement in Junior High School Children," The Journal of Educational Research, 58(December, 1964), 167-170.

³⁸นิภาพร จินดาวงษ์, "ความสัมพันธ์ระหว่างความสัมฤทธิผลในการเรียนกับความสามารถในการปรับตัวในสังคม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษา แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2512) (อัครสำเนา)

³⁹Ernest R. Hilgard, Introduction to Psychology (New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1962), p.522.

⁴⁰ (See) กล่าวว่า คนที่มีสุขภาพจิตดีจะเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ดี
และลึกซึ้ง

วัตสัน⁴¹ (Watson) ยังได้ขอคนพบที่น่าสนใจอีกว่า เด็กที่ไม่ฉลาดนอกจาก
จะเรียนอ่อนแล้ว ยังมีแนวโน้มที่จะปรับตัวไม่ได้อีกด้วย ด้วยเหตุที่การปรับตัวมีความ
สำคัญยิ่งต่อการมีชีวิตอย่างมีความสุขและสัมฤทธิ์ผลเช่นนี้⁴² จึงเห็นสมควรพิจารณาระดับ
ของการปรับตัวเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า

เพศ

เรื่องการศึกษาจิตศาสตร์ของชายและหญิงเป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก เทอแมน⁴³
(Terman) และ ไทเลอร์ (Tyler) พบว่า แม่ชายและหญิงจะมีระดับเชาวน์ปัญญา
ไม่แตกต่างกัน แต่หญิงมีแนวโน้มที่จะถนัดในการ อ่าน เขียน ศิลปะ ภาษา ส่วนชายมี
แนวโน้มที่จะถนัดทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และจากการ
ที่ไทเลอร์ใช้แบบทดสอบความสามารถพิเศษทดสอบ ก็พบว่าหญิงมีความถนัดในการใช้มือ

⁴⁰Harold W. See, "Some Implications of Intelligence, Grade and Sex to Certain Aspects of Pupil Attitudes and Attained Information," Thesis Abstract Series, 3(1952), 145-152.

⁴¹Charles O. Watson, "The California Psychological Inventory as a Predictor of Academic Achievement in Normal and Maladjusted College Males," The Journal of Educational Research, 61(September, 1967), 10-13.

⁴²M. Malm, Adolescence (New York:McGraw-Hill Book Co., Inc., 1952), p.43.

⁴³Robert L. Ebel and Others, Encyclopedia of Educational Research (4th ed., London:The Macmillan Co.,c1069), p.1217-1221.

ทองจำ เสมียน ส่วนชายมีความถนัดในทาง เครื่องกล การแก้ปัญหา และมีสัมพันธ (Spatial Relationship) และจากการศึกษาของ ล้วน สายยศ⁴⁴ พบว่านักเรียนชายทำคะแนนคณิตศาสตร์และมีสัมพันธได้ดีกว่าหญิง แต่ทางภาษาหญิงทำคะแนนได้ดีกว่าชาย ทั้งหมดนี้จะเห็นว่าชายมีแนวโน้มที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์มากกว่าหญิง

จากการวิจัยของ อุทุมพร ทองอุไทย⁴⁵ ได้พบว่า นักเรียนชายเข้าใจหลักพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนหญิง ซึ่งจากการค้นคว้าของ ฟาร์เลย์⁴⁶ (Farley) ก็ได้ผลทำนองเดียวกัน กล่าวคือ นักเรียนชายนอกจากจะมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์กว่านักเรียนหญิงแล้ว ยังมีสัมฤทธิ์ผลสูงกว่าอีกด้วย แต่ วอเซนคราฟท์⁴⁷ (Wozencraft) กลับพบว่า ชายคำนวณเก่งกว่านักเรียนหญิง แต่หญิงเก่งกว่าชายในแง่การให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์

⁴⁴ ล้วน สายยศ, "การค้นคว้าหาตัวพยากรณ์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปีการศึกษา 2510" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวัดผลการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2510) (อัครสำเนา)

⁴⁵ อุทุมพร ทองอุไทย, "การเปรียบเทียบความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ในจังหวัดพระนคร" (วิทยานิพนธ์, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511) (อัครสำเนา)

⁴⁶ Sister Mary De Chantal Farley, "A Study of Mathematical Interests, Attitudes and Achievement of Tenth and Eleventh Grade Students," Dissertation Abstracts, 29(March-April, 1969), 9-10.

⁴⁷ Marian Wozencraft, "Sex Comparison of Certain Abilities," The Journal of Educational Research, (September, 1963), 503-505.

ชาลี ธาตุศักดิ์⁴⁸ ได้ค้นพบและสรุปแปลออกมาคือ จากการเปรียบเทียบทักษะ และสัมฤทธิ์ผลในวิชาคณิตศาสตร์ 1,2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา นักเรียนหญิงกลับสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ข้อสังเกตไว้ว่า อาจจะเป็นเพราะนักเรียนหญิงมีความตั้งใจ และใฝ่ใจในการเรียนการสอนมากกว่า นักเรียนชาย ด้วยเหตุนี้จึงยังสรุปลงไปไม่ได้ว่า หญิงหรือชายจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ เก่งกว่ากัน แม้ชายจะมีแนวโน้มทางด้านความถนัดสูงกว่าก็ตาม

บุคลิกภาพ

จุง⁴⁹ (Jung) ได้แบ่งลักษณะของคนออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทเก็บ กต (Introvert) และ ประเภทเปิดเผย (Extrovert)

ประเภทเก็บกตจะมีลักษณะชอบดึงตัวเองออกจากกลุ่ม เป็นตัวของตัวเองและ นำตัวเอง คิดมากและซ้ำซากกลับไปกลับมา เก็บความรู้สึกและแก้ปัญหาอย่างเชื่องช้า

ประเภทเปิดเผย มีลักษณะชอบแสดงตน ไม่ปิดบังอำพราง ตรงไปตรงมา ค่อนข้างยกตน ชอบที่จะลงมือทำตามความคิดเห็นที่สแล้ว และคนปกติจะต้องมีลักษณะ ทั้ง 2 ลักษณะผสมคลุกกัน⁵⁰

⁴⁸ ชาลี ธาตุศักดิ์, "ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิศวกรรมศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513) (อัครสำเนา)

⁴⁹ Benjamin Kleinmuntz, Personality Measurement (Homewood: The Dorsey Press, 1967), p.13.

⁵⁰ Ledford J. Bischof, Interpreting Personality Theories (New York: Harper & Row, Publishers, c1960), p.138.

ไอส์เซนค⁵¹ (Eysenck) ได้สรุปไว้อีกว่า บุคคลที่มีลักษณะเก็บกักจะสามารถคำนวณได้เร็วถ้าไม่มีสภาพที่กดดันกระชั้นชิด มีความไวต่อการกระตุ้นและพยายามจะหลบหลีกทัศนใจช้า ส่วนพวกที่มีลักษณะเปิดเผยสามารถจำตัวเลขได้นาน การกระตุ้นต่างๆ มีผลน้อย และไม่ชอบหนีจากการถูกกระตุ้น ทัศนใจได้เร็ว

จากการศึกษาของ โอลิเวอร์⁵² (Oliver) พบว่า เด็กที่มีลักษณะไปทางเก็บกักเรียนเก่ง ส่วนเด็กที่มีลักษณะไปทางเปิดเผยเรียนไม่เก่ง แต่ชอบแสดงตัวอยู่เสมอ ไม่ค่อยคิดถึงอาชีพภายหน้า ไม่ยึดในศีลธรรมเคร่งครัด แต่รับหน้าที่ตำแหน่งดีในสังคม การค้นคว้าของ ชายค⁵³ (Child) ได้ค้นหาค้นคว้าเกี่ยวกับ กล้าวคือเด็กเก็บกักสามารถสอบได้คะแนนดีกว่าเด็กเปิดเผย

การวิจัยในระยะหลังส่วนใหญ่ได้ผลในทางตรงกันข้ามกับที่ผ่านมา อาทิเช่น การวิจัยของ เดสเนนา⁵⁴ (Desena) พบว่า เด็กที่เรียนดีสามารถปรับตัวได้ดีและรวดเร็วกว่าเด็กปานกลางและต่ำอย่างเห็นได้ชัด ความสามารถในการปรับตัวเป็นลักษณะ

⁵¹ Ibid., p.497.

⁵² กมล เกาวิจิตร, จิตวิทยา (พระนคร : สำนักพิมพ์อภัย, 2487), หน้า 177.

⁵³ Denis Child, "The Relationships Between Introversion, Extraversion, Neuroticism and Performance in School Examinations," The British Journal of Educational Psychology, 34 (June, 1964), 187-195.

⁵⁴ Paul A. Desena, "The Role of Consistency in Identify Characteristics of Three Levels of Achievement," The Personal and Guidance Journal, 43(October, 1964), 145-149.

หนึ่งของเด็กเปิดเผย และสรุปว่า คนที่เรียนดีจะมีบุคลิกภาพแบบเปิดเผย ริคคิง⁵⁵ (Ridding) พบว่า เด็กเปิดเผยมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูง ส่วนเด็กเก็บกคมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่ำ แต่พวกเปิดเผยเรียนวิชาเลขคณิตก่อน อย่างไรก็ตาม วิชาเวส⁵⁶ (Savage) กลับยืนยันว่า ลักษณะเปิดเผยมีความสัมพันธ์กับระดับเชาวน์ปัญญาและเลขคณิต นั่นก็หมายความว่าพวกเปิดเผยเรียนเลขคณิตได้ดี จึงยังมีอาจสรุปได้ว่า ในระหว่างนักเรียนที่มีลักษณะเปิดเผยและเก็บกค ฝ่ายใดจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากัน

จากการศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้ององค์ประกอบทั้ง 6 ประการที่กล่าวมาแล้วนี้ จะเห็นได้ว่าแต่ละองค์ประกอบล้วนมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น แต่จะเห็นว่าส่วนใหญ่ยังหาข้อยุติแน่นอนไม่ได้ ดังนั้น การศึกษาวิจัยต่อไปนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะพยายามหาข้อสรุปเท่าที่จะเป็นไปได้ต่อไป

⁵⁵L.W. Fidding, "An Investigation of Personality Measure Associated with Over and Under Achievement in English and Arithmetic," The British Journal of Educational Psychology, 37(November, 1966), 397-398.

⁵⁶R.D. Savage, "Personality Factors and Academic Attainment in Junior High School Children," The British Journal of Educational Psychology, 36(February, 1966), P.91.