

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งช่วยให้เกิดแนวความคิด อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ โดยจะกล่าวถึงความหมายของความถนัด ทฤษฎีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ประเภทของความถนัด ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ความหมายของความถนัด

คำว่าความถนัด (Aptitude) มีรากศัพท์มาจาก Aptos ซึ่งเป็นภาษากรีก แปลว่า เหมาะสมกับ (Fitted for) (ทองหล่อ, 2523) ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่าความถนัดไว้แตกต่างกัน ดังนี้

Bingham (1937) กล่าวว่า ความถนัดคือ สภาวะความพร้อมของบุคคลในการเพิ่มพูนความชำนาญให้แกตนเอง และความพร้อมของความสนใจที่จะแสดงความสามารถนั้นออกมา

Warren (1939) กล่าวว่า ความถนัดคือ สภาวะหรือมวลลักษณะซึ่งแสดงความสามารถของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้เป็นผลให้เกิดความรู้ ทักษะ หรือการตอบสนองในเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ

Cronbach (1963) กล่าวว่า ความถนัดทางการเรียนเป็นกลุ่มความสามารถทางสมองที่ร่วมกันทำงาน เพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางปัญญา

Freeman (1966) กล่าวว่า เป็นผลรวมของคุณลักษณะต่าง ๆ ที่จะชี้ให้เห็นสมรรถวิสัยของแต่ละคนในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ หรือการตอบสนอง

Super (อ้างถึงใน บุญส่ง, 2519) กล่าวว่า ความถนัดเป็นลักษณะรวมๆ ที่ทำให้บุคคลหนึ่งสามารถเรียนรู้ได้ ความถนัดไม่จำเป็นต้องเป็นสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่ความเป็นสภาวะหลาย ๆ อย่างมารวมกันในตัวบุคคลหนึ่งกับอีกคนหนึ่ง หรือระหว่างอาชีพและกิจกรรมต่าง ๆ

Ahmann และ Glock (อ้างถึงใน บุญชม, 2521) กล่าวว่า ความถนัด คือ สมรรถวิสัยของบุคคลที่จะเรียนรู้ ดังนั้นเครื่องมือในการประเมินผลความถนัดจึงสร้างขึ้นเพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์

ที่จะเกิดขึ้น ถ้าหากคนนั้นได้รับการฝึกฝนที่เหมาะสม

บุญส่ง (2519) กล่าวว่า ความถนัดหมายถึงสมรรถภาพหรือศักยภาพที่มีอยู่ในตัวบุคคล อันจะก่อให้เกิดความสำเร็จในการทำกิจกรรมใด ๆ

ลิ้น (2522) กล่าวว่า ความถนัดเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องจากเขว้ามีปัญหานั้นเอง เพียงแต่อยู่คนละปลายของคานเดียวกัน เขว้ามีปัญหายายามมองความสามารถส่วนรวมและมีพื้นฐานมาจากสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ส่วนความถนัดมองความสามารถที่ได้จากการฝึกฝนสั่งสมมาตั้งแต่เกิด

ชวาล (อ้างถึงใน ทองหล่อ, 2523) กล่าวว่า ความถนัดหมายถึงสมรรถภาพวิสัยและทิศทางแห่งความมั่งคั่งของสมอง หรือขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคลที่เขาอาจมีได้ต่อการเรียนรู้และการฝึกฝน ในวิชาการและทักษะต่าง ๆ ถ้าหากเขาได้รับการสอนการฝึก และประสบการณ์ที่เหมาะสม

ไพศาล (2523) กล่าวว่า ความถนัด หมายถึง คุณลักษณะพื้นฐานปัจจุบันของบุคคลที่บ่งบอกให้ทราบสมรรถวิสัย (Capacity) หรือศักยภาพ (Potentiality) ของบุคคลนั้นว่ามีขีดความสามารถในการเพิ่มพูนความชำนาญการเรียนรู้ ความสำเร็จในอนาคตมากน้อยเพียงใด

ดุษฎี (อ้างถึงใน สุรศักดิ์, 2527) กล่าวว่า ความถนัด หมายถึง สภาวะทางจิตที่แสดงว่าคนมีทางโน้มพิเศษ ที่ทำให้คนเหมาะที่จะทำงานชนิดหนึ่ง ๆ เช่น ถ้า ก. มีความถนัดในเครื่องกล ก. จะเรียนรู้เรื่องเกี่ยวกับเครื่องกลได้ดีกว่า ข. ซึ่งมีความถนัดในทางศิลปะ

เอนก (2527) กล่าวว่า ความถนัดมีลักษณะเป็นกลุ่มของสมรรถภาพ เช่น ความเฉียบคมในการฟัง ในการมองเห็นและคนที่มีความถนัดด้านใดสูง ย่อมจะพัฒนาความสามารถนั้น ๆ ได้เร็วกว่าคนที่มีความถนัดด้านนั้นต่ำ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปความหมายของความถนัดได้ว่า ความถนัด หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ใช้เวลาในการฝึกฝนเรียนรู้ แล้วทำให้บุคคลนั้นสามารถพัฒนาความรู้หรือทักษะขึ้นได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดระดับความสามารถสูงสุดแตกต่างกันไป

2.2 ทฤษฎีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดนั้น จำเป็นต้องมีหลักยึดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับความถนัด เพื่อผู้สร้างแบบทดสอบจะใช้เป็นเครื่องชี้ทางว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมานั้นมีจุดประสงค์จะวัดอะไร และวัดอย่างไร ทฤษฎีต่อไปนี้ เป็นทฤษฎีสำคัญ ๆ ที่ใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด

2.2.1 ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-Factor Theory) ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ Binet และ Simon เชื่อว่าสมรรถภาพสมองของมนุษย์หรือสติปัญญาของมนุษย์มีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียว ไม่สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อยได้ หรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าสมรรถภาพสมองของมนุษย์เป็นผลรวมของความ สามารถทั้งปวงที่จะเข้าใจในเหตุผล ตลอดจนการตัดสินใจในเรื่องราวต่าง ๆ (ล้วน, 2527)

2.2.2 ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-Factor Theory) ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ Spearman เชื่อว่า สมรรถภาพสมองของมนุษย์ประกอบด้วยความสามารถทั่วไป (G-Factor) และความสามารถเฉพาะ (S-Factor) ความสามารถทั่วไป เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลแต่ละคนเกี่ยวกับการทำ ทุกสิ่งทุกอย่าง ความสามารถทั่วไปนี้แตกกิ่งก้านสาขา เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความสามารถ ระดับต่าง ๆ กัน ซึ่งเรียกว่า ความสามารถเฉพาะ (Morris, 1976)

2.2.3 ทฤษฎีหลายองค์ประกอบหรือทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณ (Multiple-Factor Theory) ผู้คิด ทฤษฎีนี้คือ Thurstone ได้วิเคราะห์องค์ประกอบพบว่า สมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง (Primary Mental Abilities) ของมนุษย์มีอยู่ 7 ด้านด้วยกันคือ (Anastasi, 1976)

1. สมรรถภาพสมองด้านตัวเลข (Number หรือ N-Factor) เป็นสมรรถภาพสมองด้าน การคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว
2. สมรรถภาพสมองด้านภาษา (Verbal Comprehension หรือ V-Factor) เป็น สมรรถภาพสมองด้านการเข้าใจศัพท์ ข้อความ บทกวี หรือเรื่องราวต่าง ๆ ในด้านภาษา และเลือก ใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม
3. สมรรถภาพสมองด้านเหตุผล (Reasoning หรือ R-Factor) เป็นสมรรถภาพสมอง ด้านการจัดประเภท อุปมาอุปไมย และสรุปความได้อย่างสมเหตุสมผล
4. สมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial หรือ S-Factor) เป็นสมรรถภาพสมอง ด้านการรับรู้เกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิต ที่ไม่มีการเคลื่อนที่และการมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปภาพ เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่ง หรือหมุนภาพนั้นไปจากเดิม ซึ่งอาจต้องใช้องค์ประกอบด้านการจินตนาการ ร่วมด้วย
5. สมรรถภาพสมองด้านความจำ (Memory หรือ M-Factor) เป็นสมรรถภาพสมองด้าน การระลึกและจดจำเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
6. สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ (Perceptual หรือ P-Factor) เป็นสมรรถภาพ

สมอง ในการมองเห็นรายละเอียด ความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง

7. สมรรถภาพสมองด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency หรือ W-Factor) เป็นความสามารถที่เกี่ยวกับการสร้างคำจากอักษรที่กำหนดให้ การรู้จังหวะในการพูด การรู้จักชื่อสิ่งของต่าง ๆ

2.2.4 ทฤษฎีไฮราซิคัล (Hierarchical Theory) ทฤษฎีนี้ Burt, Vernon และ Humpheys ได้วิจัยค้นคว้าต่อจากทฤษฎีสององค์ประกอบของ Spearman โดยเชื่อว่า สมรรถภาพสมองของมนุษย์ เป็นความสามารถทั่ว ๆ ไป (G-Factor) แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ องค์ประกอบเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียน (Verbal Education) และองค์ประกอบเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติและวิชาชีพ (Practice-Mechanical) องค์ประกอบใหญ่ 2 อันนี้ยังแบ่งย่อยลงไปอีก คือ ด้านองค์ประกอบเกี่ยวกับการศึกษาเล่าเรียน แบ่งออกเป็นองค์ประกอบด้านภาษาและองค์ประกอบด้านตัวเลขและอื่น ๆ อีก ในทำนองเดียวกันองค์ประกอบเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติและวิชาชีพ แบ่งย่อยออกเป็นความรู้ทางช่างกล (Mechanical Information) มิติสัมพันธ์ (Space) การใช้มือปฏิบัติ (Manual) และอื่น ๆ อีก กลุ่มองค์ประกอบนี้เรียกว่า กลุ่มองค์ประกอบรอง (Minor Group Factor) และกลุ่มองค์ประกอบรองนี้ยังแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ อีก เรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific-Factor) ซึ่งเป็นระดับขั้นต่ำสุดขององค์ประกอบตามทฤษฎีนี้ (Anastasi, 1976)

2.2.5 ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของสมรรถภาพสมอง (Three Faces of Intellectual Model หรือ Structure of Intellectual Model หรือ Three Dimensional Model of the Structure of Intellect) ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดย Guilford ซึ่งได้ศึกษาทฤษฎีนี้ต่อจากทฤษฎีองค์ประกอบพหุคูณของ Thurstone โดยได้ทำการวิเคราะห์ตัวประกอบของแบบทดสอบวัดสติปัญญาที่มีอยู่ในสมัยนั้น และได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (Structure of Intellectual Theory) อธิบายความสามารถทางสมองของมนุษย์เป็นแบบจำลองสามมิติ (Three Dimensional Model) คือ ด้านเนื้อหา (Contents) วิธีคิด (Operations) ผลของการคิด (Products) องค์ประกอบสติปัญญาตามสติปัญญาตามทฤษฎีนี้ จึงมีองค์ประกอบย่อย 120 องค์ประกอบ (Morris, 1976).

2.3 ประเภทของความถนัด

ความถนัดอาจแบ่งเป็นประเภทกว้าง ๆ คือ ความถนัดทั่วไปที่เป็นความสามารถที่จะใช้กับกิจกรรมทั่ว ๆ ไป ไม่เฉพาะเจาะจงกับงานเฉพาะงานใดงานหนึ่งและความถนัดเฉพาะหรือความถนัดพิเศษ ซึ่งเป็นความถนัดที่เป็นชนิดเจาะจงกับงานใดงานหนึ่ง เช่น ทางด้านดนตรี เสนิยน เครื่องกล แต่เนื่องจากความถนัดส่วนใหญ่นำไปใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จในอนาคต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการฝึกฝนเล่าเรียนหรือคัดเลือกคนเข้าสู่อาชีพต่าง ๆ และพบว่าความถนัดบางชนิดมีลักษณะคล้ายพรสวรรค์ที่ติดตัวมาแต่กำเนิดและเหมาะสมกับงานเฉพาะอย่างเท่านั้น จึงนิยมแบ่งความถนัดออกเป็น 2 ประเภทดังต่อไปนี้ (เอนก, 2527)

2.3.1 ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude) เป็นความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้วิชาการทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน วิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย ความถนัดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนยังมีความถนัดที่มีลักษณะใกล้เคียงและคล้ายคลึงกับความถนัดทางการเรียนอีกหลายชนิด เช่น

ความถนัดทางวิชาการ (Academic Aptitude) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะดำเนินการในเรื่องที่เกี่ยวกับนามธรรม และดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในสถานศึกษาได้ดี

ความถนัดต่อการเรียนรู้ (Learning Aptitude) หมายถึง ศักยภาพในการเพิ่มพูนความรู้และทักษะ

ความถนัดเชิงการศึกษา (Educational Aptitude) หมายถึง ส่วนผสมของคุณลักษณะและความสามารถใช้เป็นรากฐานในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์บางระดับที่จะพัฒนาต่อไป

นอกจากความถนัดที่ใช้ในการศึกษาเล่าเรียนดังกล่าว ซึ่งเป็นความถนัดระดับกว้าง ๆ แล้ว ยังมีความถนัดทางการเรียนที่เฉพาะเจาะจงลงไปอีกด้วย เช่น ความถนัดทางภาษา (Language) ซึ่งเป็นความสามารถในการเรียนภาษาต่างประเทศ ความถนัดในการอ่าน ฯลฯ

2.3.2 ความถนัดจำเพาะหรือความถนัดพิเศษ (Special or Specific Aptitude) เป็นความถนัดโดยเฉพาะแต่ละอย่างหรือความถนัดทางอาชีพเฉพาะอย่าง เช่น

ความถนัดทางดนตรี (Musical Aptitude) หมายถึง ความถนัดที่เกี่ยวข้องกับเสียงและจังหวะ ซึ่งจะเอื้อให้สามารถฝึกฝนก้าวหน้าในทางดนตรีได้รวดเร็วและลึกซึ้ง ความถนัดชนิดนี้เกี่ยวข้องกับการรับรู้และจินตนาการมาก

ความถนัดทางศิลปะ (Artistic Aptitude) เป็นแนวโน้มภายในของบุคคลที่จะเข้าใจซาบซึ้งในงานศิลป์ และผลิตงานศิลปะได้อย่างมีผลดี เช่น การวาด การเขียนภาพ การออกแบบ การสร้างตัวแบบและงานหัตถกรรมต่าง ๆ

ความถนัดเชิงเครื่องจักรกล (Mechanical Aptitude) เป็นศักยภาพที่จะใช้และเข้าใจเครื่องจักรกลและกระบวนการทำงานของเครื่องจักรกล

ความถนัดทางอาชีพ (Vocational Aptitude) อาจถือเป็นความถนัดพิเศษหรือความถนัดเฉพาะกลุ่มหนึ่ง ซึ่งเป็นความสามารถในการพัฒนาทักษะเฉพาะอย่างและเพิ่มพูนความรู้ข่าวสารที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในอาชีพใดอาชีพหนึ่ง

ความถนัดทางสังคม (Social Aptitude) เป็นความถนัดที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่อาจจัดไว้ในความถนัดชนิดความถนัดพิเศษ ความถนัดทางสังคม เป็นความพร้อมของบุคคลในอันที่จะเข้าร่วมดำเนินชีวิตตามวิถีทางที่กลุ่มยอมรับ ซึ่งถือเป็นระดับของความสามารถที่จะประพฤติปฏิบัติได้สอดคล้องกับสภาวะทางสังคมได้ดี

2.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขตามแนวทฤษฎีหลายองค์ประกอบของ Thurstone

ลักษณะแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขตามแนวทฤษฎีของ Thurstone นั้น มีผู้คิดรูปแบบแตกต่างกันไปดังนี้ ล้วน (2522) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขไว้ 3 แบบ คือ แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว แบบทดสอบอนุกรมหลายขั้น ซึ่งแยกเป็นอนุกรมหลายขั้นชนิดที่หาที่ผิด ตำแหน่งเดียว หาที่ผิด 2 ตำแหน่ง อนุกรมหลายมิติ และแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล

สำหรับวิเชียร (2523) เสนอว่า แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ แบบโจทย์ปัญหา และแบบอนุกรมตัวเลข ส่วนบุญชม (2521) เสนอว่าแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขนั้นสามารถแบ่งได้ 4 แบบ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ สมบูรณ์ และสำเร็จ (2524) คือ แบบทดสอบอนุกรมหรือแบบทดสอบเรียงลำดับ แบบทดสอบทักษะ แบบทดสอบวัดมโนคติ และแบบทดสอบโจทย์ปัญหา

ทองหล่อ (2523) ได้กล่าวว่า การวัดความถนัดด้านตัวเลขสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบคณิตศาสตร์เหตุผลและแบบทดสอบอนุกรม ซึ่งสามารถแยกย่อยไปอีก 2 ลักษณะ คือ แบบอนุกรมหลายมิติ และอนุกรมหาที่ผิด แต่สำหรับ วัฏญา (2522) ได้แยกลักษณะของแบบทดสอบวัด

ความถนัดด้านตัวเลขไว้ 5 แบบดังนี้ แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา แบบทดสอบอนุกรมผสม แบบทดสอบอนุกรมเชิงซ้อน แบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ และแบบทดสอบคำนวณและแก้ปัญหา ส่วน ไพศาล (2523) ได้เสนอว่า ความถนัดด้านตัวเลขสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบ 3 ลักษณะ คือ แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของจำนวน ซึ่งแยกเป็นแบบวัดค่าใกล้เคียงและแบบอนุกรม แบบทดสอบพื้นฐานการคำนวณ และแบบทดสอบโจทย์ปัญหา

2.5 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข

2.5.1 เอกสารงานวิจัยของต่างประเทศ

การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดตามแนวทฤษฎีของ Thurstone ได้เริ่มพัฒนาหลังจากที่ Thurstone ได้เสนอทฤษฎีหลายองค์ประกอบ แต่การสร้างมีรวมเป็นชุด ซึ่งเรียกว่า ชุดวัดความถนัดพหุคูณ (Multiple Aptitude Battery) ในแต่ละชุดจะมีแบบทดสอบย่อยมุ่งวัดตัวประกอบที่บริสุทธิ์หลายตัวที่สัมพันธ์กัน สามารถจัดทำเป็นคะแนนเกณฑ์ปกติและหาค่าความเที่ยงตรงของแต่ละฉบับกับผลการเรียนแต่ละด้าน และกับอาชีพต่าง ๆ ได้ แบบทดสอบลักษณะนี้ เช่น แบบทดสอบวัดความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ (PMA : Primary Mental Ability Test) ซึ่งสร้างโดย Thurstone ประกอบด้วย องค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ความหมายทางภาษา มิติสัมพันธ์ เหตุผล ความคล่องแคล่วในการใช้คำและจำนวน สำหรับแบบทดสอบด้านจำนวนนั้นประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับการบวกง่าย ๆ เป็นการวัดความสามารถในการคิดเกี่ยวกับตัวเลข ปริมาณอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดนี้หาโดยวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง .87-.96 (Freeman, 1966)

ในปี ค.ศ.1947 Benett, Seashore และ Wesman (อ้างถึงใน บุญชม, 2521) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดมีชื่อว่า Differential Aptitude Tests ใช้ทดสอบนักเรียนในระดับเกรด 8 ถึงเกรด 12 เพื่อใช้ในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการศึกษาและอาชีพประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ คือ แบบทดสอบเหตุผลทางภาษา แบบทดสอบความสามารถทางตัวเลข แบบทดสอบเหตุผลทางนามธรรม แบบทดสอบความรวดเร็วแม่นยำทางงานเสมือน แบบทดสอบเหตุผลทางจักรกล แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบสะกดคำ แบบทดสอบการใช้ภาษา สำหรับแบบทดสอบย่อยชุดความสามารถทางตัวเลข ซึ่งเป็นข้อสอบที่ให้หาคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขต่าง ๆ เช่น การบวก การลบ เป็นต้น ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 40 ข้อ เวลา 30 นาที ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งหาโดยวิธี

แบ่งครึ่งข้อสอบ และแบบคู้ชาน ได้ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .79-.97 สำหรับค่าความเที่ยงตรง จะเกี่ยวข้องกับความเที่ยงตรงในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สามารถพยากรณ์ได้ดีด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถทางด้านตัวเลข

เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านตัวเลขกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ นั้น

Wellman (1957) ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 136 คน ที่ Iowa Fall Highschool ระดับเกรด 11 ถึง 12 โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบชุด PMA (Primary Mental Ability Test) พบว่า ความสามารถด้านตัวเลขมีค่าสหสัมพันธ์กับวิชาภาษาอังกฤษเท่ากับ .7706 ค่าสหสัมพันธ์กับวิชา วิทยาศาสตร์เท่ากับ .8062 และมีค่าสหสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .7490

Crowder (1957) ได้ศึกษาผลการใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญาชื่อ The Holzinger-Crowder UniFactor Tests กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 (Junior and Senior students) โดยมีแบบทดสอบย่อย 9 ฉบับ แต่มีองค์ประกอบทางสมองเพียง 4 ด้าน คือ ด้านภาษา มิติสัมพันธ์ ตัวเลขและเหตุผล สำหรับความสามารถด้านตัวเลขนั้น สร้างอยู่ในแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 5 และ ฉบับที่ 6 ซึ่งจะประกอบด้วยแบบอนุกรม แบบโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานทางการบวก ลบ คูณ หาร แบบการหาผลลัพท์ที่เหลือจากการแบ่ง แบบความคล่องแคล่วในการเปลี่ยนแปลง ตัวเลขง่าย ๆ พบว่า ความสามารถด้านตัวเลขมีค่าสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เท่ากับ .53 กับวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ .33 กับวิชาสังคมศึกษาเท่ากับ .35 กับวิชา ภาษาอังกฤษเท่ากับ .47 กับวิชางานช่างฝีมือ เท่ากับ .54 และกับคะแนนรวมทุกวิชาเท่ากับ .44

Stinson (1959) ได้ใช้แบบทดสอบวัดความถนัด DAT (Differential Aptitude Tests) พยากรณ์เกรดเฉลี่ยของนักเรียนใน Maplewood รัฐ Missouri จำนวน 69 คน พบว่า ได้สหสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยกับแบบทดสอบ DAT เฉพาะด้านตัวเลขด้านเดียวมีค่าเท่ากับ .55 ซึ่งสูงกว่าด้านอื่น ๆ คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยกับความสามารถด้านภาษาเท่ากับ .45 ด้านมิติสัมพันธ์เท่ากับ .48 ด้านเหตุผลเท่ากับ .34

Smith (1963) ได้ใช้แบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบ SCAT (School and College Ability Test Battery) และแบบทดสอบ CTB (California Test Battery) ซึ่งแต่ละฉบับประกอบด้วย แบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านภาษาและด้านตัวเลข เป็นตัวพยากรณ์ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ CTB ด้านตัวเลขกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .74 และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ SCAT ด้านตัวเลขกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .46

ในการใช้แบบทดสอบความถนัดพยากรณ์เกรดเฉลี่ยในการเรียนทางด้านวิชาที่พั้น Watldy และ Merwin (1964) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน SAT (Scholastic Aptitude Test) ด้านตัวเลขและด้านภาษา พยากรณ์เกรดเฉลี่ยของนิสิตวิทยาลัยบริหารธุรกิจ (College of Business Administration) ที่มหาวิทยาลัย Denver พบว่า แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขได้ค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมดเป็น .45 ด้านภาษาเท่ากับ .28 ซึ่งจะเห็นว่าแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลข พยากรณ์เกรดเฉลี่ยได้ดีกว่าแบบทดสอบวัดความถนัดทางด้านภาษา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lewis (1967) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพของนักเรียนที่สำเร็จจาก High School ในรัฐ Texas จำนวน 804 คน โดยใช้แบบทดสอบ GATB (General Aptitude Test Battery) เป็นตัวพยากรณ์ พบว่า ตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพได้ดีที่สุด คือ ความสามารถด้านตัวเลขและความคล่องแคล่วว่องไวในการรับรู้

2.5.2 เอกสารงานวิจัยภายในประเทศ

การศึกษาเกี่ยวกับความถนัดด้านตัวเลขนั้น ชวาล และคนอื่น ๆ (2508) ได้เขียนรายงานเกี่ยวกับโครงสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน สำหรับวัดความถนัดทางการเรียนของวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ซึ่งเรียกชื่อว่า CESAT (College of Education Scholastic Aptitude Test) โดยใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 5 ฉบับคือ แบบทดสอบแบบจัดเข้าพวก แบบทดสอบตีความหมาย แบบทดสอบตัวเลข แบบทดสอบสรุปความ แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ สำหรับแบบทดสอบด้านตัวเลขนั้น เป็นการวัดความสามารถด้านจำนวนและปริมาณ มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .71-.75 และในปีต่อมาได้สร้างขึ้นมาใหม่โดยอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์ผลปีที่แล้ว โดยนำไปสอบคัดเลือกนิสิตชั้นปีที่ 1 ปีที่ 3 นิสิตวิชาเฉพาะ และนิสิตปริญญาโทด้วย สำหรับแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลข เป็นการวัดมโนภาพทางตัวเลข มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .77-.81

บวรศรี (2511) ได้พัฒนาข้อสอบสมรรถภาพสมองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยอาศัยแนวทางจากแบบทดสอบมาตรฐานของต่างประเทศ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 ฉบับ คือ อุปมา-อุปไมย สรุปความ ความสัมพันธ์เชิงที่ว่าง โจทย์เลขคณิต แทนค่าตัวเลข เรียงลำดับตัวเลข พบว่าแบบทดสอบโจทย์เลขคณิตมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .30-.85 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20-.69 ความเชื่อมั่นเท่ากับ .60 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์เท่ากับ .14 แบบทดสอบแทนค่าตัวเลขมีค่า

ความยากอยู่ระหว่าง .31-.82 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .02-.72 ความเชื่อมั่นเท่ากับ .71
ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์เท่ากับ .51 แบบทดสอบเรียงลำดับตัวเลขมีความยากอยู่ระหว่าง
.26-.80 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .32-.63 ความเชื่อมั่นเท่ากับ .64 ความเที่ยงตรงเชิง
พยากรณ์เท่ากับ .26

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สร้างแบบทดสอบวัดระดับวุฒิ เรียกว่า ว.ร.ว.16
เพื่อใช้สอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ชุด
รวม 140 ข้อ เวลา 80 นาที ประกอบด้วยแบบทดสอบเหตุผลทางภาษา การคิดแบบตรรกวิทยา เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ และเหตุผลทางนามธรรม สำหรับแบบทดสอบเหตุผลทางด้านคณิตศาสตร์มีจำนวน
38 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นคำนวณจากสูตร Kuder-Richardson Formula 20 เท่ากับ .643 และ
ค่าความเที่ยงตรงภายในของแบบทดสอบเหตุผลทางด้านคณิตศาสตร์เท่ากับ .767 (ประภาพร, 2517)

เกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบด้านตัวเลขนั้น ปราณี (2518) ได้วิเคราะห์ข้อสอบความถนัด
ทางการเรียนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน เพื่อคำนวณหาระดับอำนาจจำแนก ระดับ
ความยากง่าย สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ และเกณฑ์ปกติ
(Norm) ของผลการสอบโดยใช้คะแนนจากผู้สมัครสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี
ปีการศึกษา 2517 จำนวน 2,178 คน ผลการศึกษพบว่า แบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์
มีอำนาจจำแนกระหว่าง .12-.62 และระดับความยากอยู่ระหว่าง .10-.64 สัมประสิทธิ์ความ
เชื่อมั่นเท่ากับ .65 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเท่ากับ .68

ต่าย (2519) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 318 คน โดยใช้แบบทดสอบ 6 ฉบับคือ
ภาษา เหตุผล มิติสัมพันธ์ ความจำ การรับรู้ทางสายตา และจำนวนตัวเลข พบว่า สมรรถภาพสมอง
ด้านจำนวนตัวเลขเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหมวดคณิตศาสตร์ได้สูงที่สุด และจากการ
ศึกษาของ สมชัย (2524) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก็ให้ผลสอดคล้องกัน

การศึกษาผลการใช้แบบทดสอบมาตรฐานนั้น มณี (2521) ได้ศึกษาโดยใช้คะแนนผลการสอบ
คัดเลือกเข้าเรียนในโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ในชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 จากแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความถนัด ของสำนักทดสอบทางการ
ศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 5 ฉบับคือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์
มิติสัมพันธ์ อุปมาอุปไมย และไม่เข้าพวก สำหรับแบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์นั้น เป็นแบบใจทศ

ปัญหาอื่น ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานมีจำนวน 30 ข้อ เวลาทำ 30 นาที พบว่าแบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์เป็นตัวพยากรณ์เกรดเฉลี่ยรวมทุกวิชาและเกรดเฉลี่ยเฉพาะหมวดวิชาได้ดีที่สุด ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่สอบคัดเลือกได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน ฉบับคณิตศาสตร์สูงย่อมได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อมาสูงด้วย

เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านตัวเลขกับความสามารถในการเรียนวิชาต่าง ๆ นั้น พิกุล (2522) ได้ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าองค์ประกอบด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ด้านเหตุผล เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนันท์ (2516) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองด้านตัวเลข ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านเหตุผล

องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ร่วมกันสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้คัดเลือกบุคคลเข้าทำงานในองค์การโทรศัพท์ โดยสร้างแบบทดสอบ 3 ด้าน คือ ความถนัดด้านความสัมพันธ์ทางด้านรูปร่าง ความถนัดด้านแรงและเครื่องมือ และความถนัดด้านตัวเลข ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับเท่ากับ .8869, .8803 และ .8574 ตามลำดับ และค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ .8869, .7702 และ .5884 ตามลำดับ (วิจิตรพาณิชย์, 2529)

หลังจากนั้นได้มีสถาบันหรือหน่วยงานอื่นที่เห็นความสำคัญของการวัดความถนัดได้สร้างแบบทดสอบความถนัดและนำไปสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาหรือเข้าทำงาน เช่น วิทยาลัยพยาบาล สภาวิชาชีพไทย สร้างแบบทดสอบวัดความถนัด 7 ฉบับ คือ ความถนัดด้านตัวเลข ด้านการแก้ปัญหา ด้านภาษา ด้านความเข้าใจประโยค ด้านสรุปความ ด้านมิติสัมพันธ์และด้านความจำ เพื่อใช้คัดเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือเทียบเท่าเข้าศึกษาวิทยาลัยพยาบาล (วิจิตรพาณิชย์, 2529)

จากเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบของแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขและจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขทั้งในและต่างประเทศที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลขน่าจะประกอบไปด้วยแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบอนุกรม และแบบทดสอบวัดเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงใช้ผลจากการศึกษาดังกล่าวเป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข

จากที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านตัวเลข เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือความสำเร็จในการทำงาน ฉะนั้นถ้ามีการ

พัฒนาแบบทดสอบวัดความด้านตัวเลขนี้ให้มีคุณภาพ ประกอบไปด้วยหลายรูปแบบ จะมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้เพื่อการจัดการศึกษาของไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ