

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสติปัญญาของแบบทดสอบ WISC-III ฉบับภาษาไทย กับ TONI-3 และ SPM parallel versions ในเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรียงตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. สติปัญญา
2. ทฤษฎีทางสติปัญญา
3. แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย
4. แบบทดสอบ Test of Nonverbal Intelligence Third Edition (TONI-3)
5. แบบทดสอบ Standard Progressive Matrices parallel versions (SPM parallel versions)
6. ภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### สติปัญญา

#### ความหมายของสติปัญญา

Binet and Simon (1916, p. 42) กล่าวว่า สติปัญญา คือ สติสัมปชัญญะดี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นศาสตร์แห่งการประยุกต์ปรับใช้ให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และสถานการณ์ เป็นความสามารถในการตัดสินใจ เข้าใจ และใช้เหตุผลที่ดี

Good (1945, p. 225) มองว่า สติปัญญา หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์อย่างรวดเร็ว เป็นความสามารถทางสมองในการรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งความสามารถทางสมองนี้สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบทาง

สติปัญญา ซึ่ง Good (1945, p. 46) ให้ความเห็นว่า สติปัญญา หมายถึง ระดับของความสามารถที่มาจากประสบการณ์ของแต่ละคน เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

Cattell (1950, p. 32) เชื่อว่า สติปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ แบ่งเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 2 ลักษณะ คือ สติปัญญาแบบไหลลื่น (fluid ability) เป็นสติปัญญาแบบอิสระ ปราศจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ แต่เป็นผลมาจากพันธุกรรม เป็นสติปัญญาที่ติดตัวมาแต่กำเนิด สมรรถภาพทางสมองด้านนี้จะมีแทรกอยู่ในทุกอิริยาบถของกิจกรรมทางสมอง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับความคิดหรือการแก้ปัญหาก็ตาม เช่น ความสามารถในการใช้เหตุผล การมองเป็นความสัมพันธ์ เป็นต้น อีกลักษณะหนึ่ง คือ สติปัญญาแบบตกผลึก (crystallize ability) เป็นสติปัญญาที่เป็นผลของประสบการณ์ และการเรียนรู้ สติปัญญาประเภทนี้มักจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น

Spearman (1904, p. 101) กล่าวว่า สติปัญญา ประกอบด้วย สององค์ประกอบหลัก โดยให้ชื่อว่า ปัจจัยทั่วไป (g-factor) ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะพฤติกรรมที่หลากหลาย เช่น ระบบการใช้เหตุผล การแก้ไขปัญหา และความรับรู้เข้าใจประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น และปัจจัยจำเพาะ (s-factor) ได้แก่ ความสามารถทางดนตรี ภาษาต่าง ๆ เป็นต้น

Thorndike (1927, p. 44) เชื่อว่า สติปัญญานั้นเกิดขึ้นจากความสามารถเชิงนามธรรม (คือ ความสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงปรับใช้สัญลักษณ์และแนวคิด) ความสามารถเกี่ยวกับเครื่องจักรกล (คือ ความสามารถด้านกลไกทางความรู้สึก) และความสามารถทางสังคม (คือ ความสามารถในการปฏิบัติต่อบุคคลอื่น)

Stenberg (1996, p. 10) เสนอไว้ว่า สติปัญญาเป็นความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพการณ์ปัจจุบัน อย่างการเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หรือเปลี่ยนสถานการณ์ปัจจุบันให้เหมาะกับทักษะ ความสนใจ และค่านิยมของแต่ละคน

Wechsler (1991, p. 87) กล่าวว่า สติปัญญาปัญญาเป็นความสามารถในการกระทำอย่างมีวัตถุประสงค์ การคิดอย่างมีเหตุผล และจัดการกับสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Piaget (1962, p. 26) กล่าวว่า สติปัญญาเป็นความสามารถในการคิด ความสามารถในการวางแผน และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความสามารถดังกล่าวจะพัฒนาจากความคิดความเข้าใจในระดับง่าย ๆ ในวัยเด็กไปสู่ระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ในวัยผู้ใหญ่

Binet and Simon (1916, p. 39) กล่าวถึงความหมายของสติปัญญาว่า เป็นผลรวมของความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถหลายประการที่สำคัญ คือ ความสามารถในการตัดสินใจ การคิดหาเหตุผล และความสามารถในการปรับตัว

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้นิยามความหมายของสติปัญญาที่แตกต่างกันไป แต่ในการสรุปความหมายของความสามารถทางสติปัญญานั้น สามารถพิจารณาได้ครอบคลุมหลายขอบเขต อาจกล่าวได้ว่า สติปัญญา หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดเชิงนามธรรม การรู้ความสัมพันธ์ การแก้ปัญหา การแสดงออกอย่างมีความหมาย และการปรับ หรือจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ กับสภาพแวดล้อม จึง ได้มีการสร้างทฤษฎีพื้นฐานสำคัญต่าง ๆ เพื่อจัดทำแบบทดสอบ ความสามารถทางสติปัญญาขึ้น โดยใช้คำนิยามต่าง ๆ ข้างต้นเป็นพื้นฐาน

## ทฤษฎีทางสติปัญญา

เมื่อกล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสติปัญญานั้น นับว่ามีมากมายหลายทฤษฎี แต่นักจิตวิทยาคนแรกที่เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างทางสติปัญญา คือ นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ชื่อ Spearman (1904) และเป็นพื้นฐานการศึกษาค้นคว้าในรุ่นต่อ ๆ มา ซึ่งผู้วิจัยขอยกบางทฤษฎีที่สำคัญ และได้รับความนิยมนั้น ดังนี้

### ทฤษฎีสององค์ประกอบของ Spearman

Spearman (1904, p. 27) ได้ศึกษาค้นคว้าและทดลองเกี่ยวกับโครงสร้างของความสามารถทางสติปัญญาจนทำให้ได้แนวคิดที่ว่า โครงสร้างของความสามารถทางสติปัญญาประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบทั่วไป (general หรือ g-factor) ถือว่า สติปัญญา คือ ความสามารถของบุคคลโดยส่วนรวมทั่ว ๆ ไป เช่น ความสามารถในการฟัง ความสามารถในการอ่าน และความสามารถในการวางแผนการทำงาน เป็นต้น



2. องค์ประกอบเฉพาะ (specific หรือ s-factor) ได้แก่ ความสามารถพิเศษเฉพาะของแต่ละคน เช่น ทักษะทางดนตรี ทักษะทางศิลปะ หรือทักษะทางเครื่องดนตรีสากล เป็นต้น



### ทฤษฎีสมรรถภาพสมองขั้นพื้นฐาน

ทฤษฎีสมรรถภาพสมองขั้นพื้นฐาน เกิดขึ้นโดยนักจิตวิทยาชาวอเมริกันชื่อ Thurstone (1938) ซึ่งได้ค้นคว้าทฤษฎีนี้ขึ้นในปี ค.ศ. 1938 โดย Thurstone (1938, p. 41) เชื่อว่าองค์ประกอบทางสติปัญญาของบุคคลจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้ คือ (1) Verbal comprehension (V) คือ ความสามารถที่จะใช้ถ้อยคำสื่อความหมาย และเข้าใจความหมายของถ้อยคำด้วย รวมทั้งการเขียนและการพูด (2) Word fluency (W) คือ ความสามารถที่จะเลือกหาถ้อยคำมาใช้ได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม (3) Number (N) คือ ความสามารถในเรื่องเกี่ยวกับตัวเลข (4) Space (S) คือ ความสามารถที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปในมิติต่าง ๆ (5) Memory (M) คือ ความสามารถในการจำ (6) Perceptual (P) คือ ความสามารถในการที่จะรับรู้รายละเอียดของสิ่งเร้าอัน ได้แก่ ความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งเร้าดังกล่าว (7) Reasoning (R) คือ ความสามารถในการหากฎเกณฑ์ หลักการและความคิดรวบยอดในการเข้าใจปัญหา อันจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้

### ทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของ Cattell

Cattell (1950, p. 478) ได้สังเคราะห์ทฤษฎีของ Spearman (1904) และ Thurstone (1938) เข้าด้วยกัน โดยเน้นความสำคัญของ g-factor โดยได้เสนอทฤษฎีความสามารถทางสติปัญญาที่ประกอบด้วยความสามารถทั่วไป 2 ตัว คือ (1) Fluid Intelligence เป็นความสามารถที่ได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม มีบทบาทในกิจกรรมทางปัญญาทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกิจกรรมที่ต้องปรับตัว และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ (2) Crystallized Intelligence เป็นสติปัญญาที่เป็นผลของประสบการณ์และการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการใช้ภาษา การคิดคำนวณ การแก้ไขปัญหา สติปัญญาประเภทนี้มักจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น Cattell กล่าวว่า แม้ความสามารถทั้งสองแบบจะมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมมีผลต่อ Crystallized

Intelligence แต่ไม่มีผลต่อ Fluid Intelligence แต่ความสามารถทั้งสองก็มีความสัมพันธ์กันมากแยกจากกันได้ลำบาก ดังนั้นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถทั่วไปแบบ Fluid Intelligence จึงเป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถทางสติปัญญาได้อย่างเที่ยงตรง

### **ทฤษฎีการแก้ปัญหาผลรวมและขั้นตอน (theory of simultaneous and successive processing)**

Das, Kirby, and Jarman (1979, p. 87) เสนอแนวความคิดการประมวลข้อมูลในรูปแบบของวิธีการจัดระเบียบความสามารถทางการรู้คิด ซึ่งแนวคิดนี้ได้รับอิทธิพลมาจากงานของ Luria (อ้างถึงใน Das et al., 1979) เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ผู้นำเสนอทฤษฎีการแก้ปัญหาแบบผลรวมและขั้นตอน Luria ได้ศึกษาการทำงานของสมองในด้านประสาทวิทยา โดยศึกษาและติดตามจากทหารที่ได้รับบาดเจ็บทางสมองจนสามารถนำมาสรุปการทำงานของสมองได้แบ่งการทำงานของสมองออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. กระบวนการที่เป็นผลรวม (simultaneous processing) กระบวนการนี้มีลักษณะการใช้หลาย ๆ องค์ประกอบของสมองมาทำงานอย่างต่อเนื่อง รูปแบบของการคิดและการเข้าใจต้องการการวิเคราะห์ทางมิติสัมพันธ์ เช่น การวาดรูปลูกบาศก์ ซึ่งการทำงานเป็นความต้องการข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และการวาดนั้น ผู้วาดต้องเข้าใจรูปร่างทั้งหมดของภาพก่อน แล้วจึงสั่งให้มือ และนิ้ววาดภาพนั้น ๆ อย่งไรก็ตาม การวาดภาพนั้นเป็นเรื่องซับซ้อน เนื่องจากผู้วาดต้องขีดเส้นที่เส้นที่ตรงที่มีความยาวพอดี และได้มุมของภาพอย่างถูกต้อง ถ้าขาดความต่อเนื่องของข้อมูล ภาพวาดนั้นก็จะไม่สมบูรณ์ Luria กล่าวว่ากระบวนการทำงานนี้เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วน Occipital และ Parietal ที่อยู่ส่วนหลังของสมอง

2. กระบวนการที่เป็นขั้นตอน (successive processing หรือ sequential processing) คือ กระบวนการทำงานของสมองที่กระทำต่อไปตามลำดับ ซึ่งตรงข้ามกับการทำงานของกระบวนการที่เป็นผลรวม (simultaneous processing) กระบวนการนี้ มักทดสอบโดยการให้จำลำดับของตัวแรก การพูดคำตามหรือการเลียนแบบการเคลื่อนไหวของมือ Luria ให้ความเห็นว่า กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองส่วน Temporal Lobe และเนื่องจาก Luria ให้ความสนใจกระบวนการทำงานของสมองว่า มีการจัดการกระทำ

กับข้อมูลจึงทำให้ทฤษฎีนี้มักถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ทฤษฎีกระบวนการทำงานของข้อมูล (information processing theory)

### **ทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner**

Gardner (1983, p. 32) เสนอมุมมองเกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาที่เป็นความสามารถนำมาใช้ในการเรียนเรียกว่า ทฤษฎีพหุปัญญา (theory of multiple intelligence) หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่หลากหลายหรือความฉลาดรอบด้าน เป็นความสามารถที่จะโต้ตอบกับสถานการณ์ใหม่ ๆ และเรียนรู้จากประสบการณ์ในอดีตที่ผ่านมา ความสามารถทางสติปัญญาในมุมมองเก่านั้นมองว่าเป็นความสามารถทางสติปัญญาทางด้านคณิตศาสตร์ และทักษะทางภาษาเท่านั้น แต่ Gardner มองว่า ความสามารถทางสติปัญญานั้นรวมถึงความสามารถทางด้านดนตรี ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านปฏิสัมพันธ์ เข้าไว้ด้วย เขาได้แบ่งพหุปัญญาออกเป็น 8 ด้าน และมี 7 ด้านที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียน คือ (1) ความสามารถด้านภาษา (linguistic intelligence) (2) ความสามารถด้านตรรก-คณิตศาสตร์ (logical-mathematical) (3) ความสามารถด้านมิติ ทิศทาง การกำหนดที่ว่าง (spatial intelligence) (4) ความสามารถด้านดนตรี (musical intelligence) (5) ความสามารถด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย (bodily intelligence) (6) ความสามารถด้านการปฏิสัมพันธ์ หรือทักษะระหว่างบุคคล (interpersonal intelligence) (7) ความสามารถด้านการเรียนรู้ เรื่องตนเองหรือทักษะภายในบุคคล (intrapersonal intelligence) ความสามารถทั้ง 7 ด้านนี้จะทำงานประสานสอดคล้องกัน เช่น นักเดินรำมีความสามารถด้านดนตรีในการเข้าจังหวะ มีความสามารถด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล รู้ทักษะที่จะสื่ออารมณ์และการเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นต้น และความสามารถด้านสุดท้าย คือ (8) ความสามารถด้านธรรมชาติ (nationalist Intelligence)

### **ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget**

Piaget (1962, p. 26) มองสติปัญญาในรูปของเนื้อหา โครงสร้างและหน้าที่ เนื้อหาสำคัญจะอ้างถึงการตอบสนองของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าในสถานการณ์ต่าง ๆ โครงสร้างก็คือส่วนประกอบที่เกี่ยวกับพันธูกรรม และการถ่ายทอดลักษณะทางพันธูกรรมของสติปัญญา

รวมไปถึงการสะท้อนกลับแบบอัตโนมัติ โดยไม่ต้องอาศัยการเรียนรู้และประสบการณ์ในอดีต ในส่วนของหน้าที่จะอ้างถึงสองวิธี คือ การเฝ้าสังเกตของการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว การจัดการและการปรับตัว ซึ่งการปรับตัวเป็นขั้นตอนหนึ่งเพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ได้ง่ายขึ้น Piaget เป็นหนึ่งในนักทฤษฎีความรู้ความเข้าใจที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในเรื่องการอธิบายพัฒนาการความสามารถทางสติปัญญา และความคิดของเขายังมีอิทธิพลอย่างมากต่อนักคิดปัจจุบัน และนักพัฒนาแบบทดสอบ

ทฤษฎีแรกเริ่มเหล่านี้ล้วนเกือบจะสามารถอธิบายความฉลาดทางปัญญาไปในทิศทางเดียวกัน โดยบ่งชี้ว่า ความฉลาดทางปัญญาเป็นองค์ประกอบเพียงหนึ่งเดียวที่อธิบายการปรับตัวของมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอันหลากหลายที่เกิดจากสภาวะแวดล้อม จากหลักความคิดนี้ สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถทางสติปัญญาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ และความสามารถที่ได้รับการถ่ายทอดส่วนบุคคล จะนำมาใช้เป็นพื้นฐานของหลักความคิดสำคัญเพื่อสร้างแบบทดสอบความฉลาดทางปัญญา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนภาษา และส่วนไม่ใช่ภาษา

## แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย

### ประวัติความเป็นมา

แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทยได้รับการพัฒนาโดย ปราณี ชาญณรงค์, จริญญา วัฒนโสภณ และชนิสสา เวชวิรุฬห์ (2547) เพื่อให้เหมาะสมกับภาษาและวัฒนธรรมของคนไทย ซึ่งนำมาจากแบบทดสอบสติปัญญาของ Wechsler (1991) ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 3 ที่ใช้สำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 6 ปี ถึง 16 ปี 11 เดือน 30 วัน โดยเนื้อหาส่วนสำคัญถูกปรับปรุงใหม่ กำหนดให้มีมาตรฐาน และการทดสอบที่มีวิธีดำเนินการ รวมถึงเนื้อหาทันสมัยขึ้น ความสามารถทางสติปัญญาอาจแสดงออกมาได้ในหลายรูปแบบ จึงมีเหตุผลว่า Wechsler (1991) ได้ให้ความคิดเกี่ยวกับความสามารถทางสติปัญญาว่า ไม่ใช่ความสามารถเพียงด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เป็นการรวมกันของความสามารถที่มีอยู่ทั้งหมดของแต่ละบุคคลที่แสดงออกมาอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีความคิดอย่างมีเหตุผลและสามารถจัดการกับสิ่งแวดล้อมของตัวเองได้อย่างเหมาะสม WISC-III จึงประกอบด้วย

แบบทดสอบย่อย (subtest) ที่เลือกมาแล้ว เพื่อใช้วัดความสามารถทางสมองหลายด้าน ซึ่งทั้งหมดสะท้อนถึงความสามารถทางสติปัญญาทั่ว ๆ ไป บางแบบทดสอบย่อยต้องการให้เด็กใช้เหตุผลที่เป็นนามธรรม บางแบบทดสอบย่อยใช้ดูในเรื่องของความจำ บางข้อทดสอบย่อยอยู่ในเรื่องทักษะการใช้ความคิดความเข้าใจและอื่น ๆ ความสามารถทั้งหมดนี้ถูกตีค่าแปรเปลี่ยนไปตามวัฒนธรรม และทั้งหมดนี้ได้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า เป็นพฤติกรรมทางสติปัญญา แบบทดสอบย่อยเพียงข้อเดียวไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงพฤติกรรมทางสติปัญญาทั้งหมดได้

WISC-III เป็นฉบับใหม่สุดและมีความทันสมัยที่สุดที่มีใช้ในประเทศไทย โดย Wechsler (1991) จิตแพทย์ชาวอเมริกัน ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจาก WISC ฉบับปี ค.ศ. 1930 เป็น Wechsler Bellevue Intelligence Scale ปี ค.ศ. 1939 แล้วจึงมาเป็น WISC ปี ค.ศ. 1949 ภายหลังจากที่ใช้ WISC มานานถึง 25 ปี จึงปรับปรุงใหม่แล้วให้ชื่อว่า WISC-R ซึ่งพิมพ์ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1949 (ชุมพร ยงกิตติกุล, 2536, หน้า 5) และปัจจุบันได้รับการปรับปรุงใหม่ และจัดพิมพ์โดยบริษัท Psychological Corporation ในปี ค.ศ. 1991 เรียกย่อ ๆ ว่า WISC-III ใช้เวลาดำเนินการทดสอบประมาณ 1 ชั่วโมง

### **ลักษณะของแบบทดสอบ WISC-III ฉบับภาษาไทย**

แบบทดสอบ WISC-III เป็นแบบทดสอบรายบุคคล ประกอบด้วย แบบทดสอบที่วัดความสามารถของสติปัญญาในหลาย ๆ ด้าน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (Wechsler, 1991)

1. ด้านภาษา (verbal part) ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาด้านภาษา
2. ด้านการกระทำ (performance part) ใช้สำหรับวัดความสามารถทางสติปัญญาด้านการกระทำ

## ตาราง 1

แบบทดสอบย่อยในส่วน *Verbal part* และ *Performance part* ของแบบทดสอบ *WISC-III* ฉบับภาษาไทย

แบบทดสอบย่อยด้านภาษา (verbal part)	แบบทดสอบย่อยด้านกระทำ (performance part)
Information	Picture completion
Similarities	Coding
Arithmetic	Picture arrangement
Vocabulary	Block design
Comprehension	Object assembly
<sup>a</sup> Digit Span	<sup>b</sup> Symbol search
	<sup>a</sup> Mazes

หมายเหตุ: <sup>a</sup> Digit Span คือ แบบทดสอบย่อยที่ใช้แทนแบบทดสอบย่อยอื่น ๆ ในด้านการใช้ภาษา

<sup>b</sup> Symbol search คือ แบบทดสอบย่อยที่ใช้แทน Coding เท่านั้น

<sup>a</sup> Mazes คือ แบบทดสอบย่อยที่ใช้แทนแบบทดสอบย่อยอื่น ๆ ในด้านการกระทำ

ที่มา. จาก *Wechsler Intelligence Scale for Children* (3rd ed., p. 31), by D. Wechsler, 1991, San Antonio, TX: Psychological Corporation.

คำอธิบาย subtest

1. Picture Completion วัดความสามารถด้านการเห็น ความจำระยะยาวเพื่อมองส่วนที่หายไปในภาพ

2. Information วัดความสามารถด้านความรู้ทั่วไป

3. Coding วัดความสามารถด้านการใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหวและความสามารถในการทำตามทิศทาง



4. Similarities วัดความสามารถด้านความคิดรวบยอด ตรรกะความคิดเชิงนามธรรม  
กับการจัดหมวดหมู่และการจัดระดับชั้น

5. Picture Arrangement วัดความสามารถด้านการลำดับขั้นตอนของสถานการณ์  
ทางสังคม

6. Arithmetic วัดความสามารถด้านการคำนวณ เรื่องจำนวนและการแก้ปัญหา

7. Block Design วัดความสามารถด้านการใช้เหตุผลที่ไม่ต้องใช้ภาษา ความสัมพันธ์  
ของการมองเห็น และการวิเคราะห์เชิงนามธรรม

8. Vocabulary วัดความสามารถด้านพัฒนาการทางภาษา ความรู้และความเข้าใจ  
ภาษา

9. Object Assembly วัดความสามารถด้านความยืดหยุ่นในการเห็นความสัมพันธ์  
ของส่วนย่อยเป็นภาพรวม

10. Comprehension วัดความสามารถข้อมูลทางด้านภาษา การประเมินและการใช้  
ประสบการณ์การตอบปัญหาพื้นฐาน

11. Symbol Search วัดความสามารถด้านกระบวนการเห็น การใช้ความเร็ว  
ในการทำงาน

12. Digit Span วัดความสามารถด้านความจำระยะสั้นเกี่ยวกับตัวเลข โดยแบ่งเป็น  
2 ชุด คือ การพูดตามตัวเลข (digits forward) และการพูดทวนตัวเลข (digits backward)

13. Mazes วัดความสามารถด้านการวางแผนการทำงาน การคาดการณ์ล่วงหน้า  
จากการเห็นระยะไกล

### **การคิดคะแนนของแบบทดสอบ WISC-III ฉบับภาษาไทย**

การคิดคะแนนมีขั้นตอน ดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต, 2547, หน้า 5)

1. รวมคะแนนดิบของแต่ละแบบทดสอบย่อย (subtest) ถ้าทำทั้งฉบับจะมี  
13 แบบทดสอบย่อย (subtest) หรือกรณีที่ทำเฉพาะแบบทดสอบย่อยหลักจะมี  
10 แบบทดสอบย่อย (subtest)

2. นำผลรวมคะแนนดิบของแต่ละแบบทดสอบย่อย (subtest) ไปเปิดตารางเทียบ  
เกณฑ์ปกติ (norm) ตามช่วงอายุจะได้คะแนนมาตรฐาน (scale score)

3. รวมคะแนนมาตรฐาน (scale score) ภาควิชา (verbal part) จำนวน 5 แบบทดสอบย่อย (subtest) ได้คะแนนด้านภาษา (verbal scale score) และรวมคะแนนมาตรฐานภาคการกระทำ (performance part) จำนวน 5 แบบทดสอบย่อย (subtest) ได้คะแนนด้านการกระทำ (performance scale score) จากนั้นนำคะแนนด้านภาษา (verbal scale score) รวมกับคะแนนด้านการกระทำ (performance scale score) จะได้คะแนนความสามารถทางสติปัญญา (full scale score)

4. นำคะแนนมาตรฐานด้านภาษา (verbal scale score) คะแนนมาตรฐานด้านการกระทำ (performance scale score) และคะแนนความสามารถทางสติปัญญา (full scale score) ไปเทียบตารางค่าความสามารถทางสติปัญญา (IQ) ได้คะแนนความสามารถทางสติปัญญา ด้านภาษา (verbal IQ) คะแนนความสามารถทางสติปัญญาด้านการกระทำ (performance IQ) และคะแนนความสามารถทางสติปัญญา (full scale IQ)

#### การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ WISC-III ฉบับภาษาไทย

การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ WISC-III ฉบับภาษาไทย ดังข้อมูล ที่ปรากฏ (ดูตาราง 2)

#### ตาราง 2

##### ระดับความสามารถทางสติปัญญา (full scale IQ)

full scale IQ	ระดับความสามารถ
130-140	Very Superior
120-129	Superior
110-119	High Average
90-109	Average
80-89	Low Average
70-79	Borderline
60 and below	Intellectual Deficient

ที่มา. จาก *Wechsler Intelligence Scale for Children* (3rd ed., p. 32), by D. Wechsler, 1991, San Antonio, TX: Psychological Corporation.

### คุณภาพของแบบทดสอบ WISC-III ฉบับภาษาไทย

จากผลสรุปรายงานวิจัยการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทยของ ปราณี ชาญณรงค์ และคนอื่น ๆ (2547, หน้า 141-145) พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง ดังนี้

มีแบบทดสอบย่อย (subtest) ทั้งฉบับ (ยกเว้น coding, symbol search) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (reliability coefficient) อยู่ในช่วง .63-.80 จัดอยู่ในระดับปานกลางถึงดี

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (reliability coefficient) ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญาภาคภาษา (verbal part) ภาคการกระทำ (performance part) และความสามารถทางสติปัญญา (full scale IQ) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง .88-.93 จัดอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงในคะแนนดัชนี 4 องค์ประกอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง .88-.91 จัดอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

นอกจากนี้ยังมีเกณฑ์ปกติ (norm) คือ มีตารางคะแนนมาตรฐาน (scale scores) คะแนนความสามารถทางสติปัญญา (IQ scores) และคะแนนดัชนี (index scores) 4 องค์ประกอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาของเด็กไทยอายุ 6 ปี ถึง 16 ปี 11 เดือน 30 วัน มากที่สุดในขณะนี้

### แบบทดสอบ Test of Nonverbal Intelligence Third Edition (TONI-3)

#### ประวัติความเป็นมา

การวัดแบบไม่ใช้ภาษาถูกใช้ในแบบทดสอบมานาน หนึ่งในแบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษาเป็นแบบแรก ๆ คือ The Porteus Maze Test แบบทดสอบใช้กระดาษและดินสอ ซึ่งต้องใช้การทำงานประสานกันระหว่างมือกับตาไปสู่ทักษะกระบวนการคิดและการวางแผนจัดการ หลังจากนั้น Yerkes (อ้างถึงใน Brown et al., 1997) ได้พัฒนาแบบทดสอบที่เป็นกลุ่มรู้จักในนาม Army Alpha and Army Beta เพื่อที่จะประเมินและเริ่มทำการทดสอบในช่วง

สงครามโลก Army Alpha เป็นแบบทดสอบที่ใช้คำพูด ซึ่งกลายเป็นแบบทดสอบที่ให้ข้อมูล และประเมินการวัดดั้งเดิมของ Wechsler (1991) ส่วน Army Beta เป็นแบบไม่ใช้ภาษา ซึ่งในตอนหลังกลายเป็นแบบทดสอบ Wechsler (1991) ใน Coding and Digit Symbol แบบทดสอบนี้ในภายหลังกลายเป็นที่กล่าวขานเมื่อพบว่า ผู้เข้ารับการทดสอบนั้นยังขาดทักษะการอ่าน และพูดภาษาอังกฤษ คำแนะนำสำหรับ Army Beta นั้นเป็นแบบทดสอบที่ไม่ใช้เสียง และมีรูปแบบที่กว้างและค่อนข้างซับซ้อน แบบทดสอบ Beta ที่ปรับปรุงใหม่ได้ใช้คำแนะนำโดยการเขียนซึ่งต้องใช้ทักษะความเข้าใจในการอ่านขั้นสูง

แบบทดสอบอีกกลุ่มหนึ่งที่มาจกช่วงเวลาสงครามจำเป็นต้องมีการประเมิน คือ Raven's matrices ซึ่งพัฒนาโดยกองทัพของอังกฤษในตอนเริ่มต้นสงครามโลกครั้งที่ 2 แบบทดสอบนี้ถูกพัฒนาจากการวัดของ Spearman's g-factor และเป็นแบบไม่ใช้ภาษา ใช้การแนะนำที่เป็นคำพูด และเป็นปัญหาแบบรูปธรรม รวมไปถึง Standard Progressive Matrices และ Colored Progressive Matrices และ Progressive Matrices and Vocabulary scales ฉบับปรับปรุง ซึ่งเป็นฉบับแรกที่รวมมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา (Brown et al., 1997)

Cattell (1995) พัฒนาแบบทดสอบแบบไม่ใช้ภาษา และพยายามลดผลจากการใช้ภาษาของ Culture Fair Intelligence Tests โดยปกติแบบทดสอบย่อยต้องมีหัวข้อเพื่อให้มีความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับตัวเลขที่หลากหลาย คำแนะนำจะมีทั้งเสียงพูดและการเขียนแบบทดสอบมีเวลาจำกัดแต่ยังคงไม่น่าเชื่อถือและไม่ถูกต้อง

แม้ว่าแบบทดสอบเหล่านี้จะจัดภาษาออกจากการทดสอบแต่ก็ยังคงมีความแตกต่างในเรื่องภาษาทั้งในลักษณะของการให้คำแนะนำและในลักษณะของการตอบสนอง

รูปแบบคำแนะนำแบบไม่ใช้ภาษามีความหลากหลายในการใช้ทดสอบและยังมีความหลากหลายในรูปแบบของการตอบสนอง ในแบบทดสอบย่อยของ Otis-Lennon School Ability Test (Otis & Lennon, 1989, p. 8) และ Cognitive Abilities Test (Thorndike & Hagen, 1993, p. 65) การทดสอบต้องสามารถเขียนคำตอบในกระดาษที่มีตัวเลือกเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขได้ แบบทดสอบ Draw-A-Man แบบทดสอบ Human Figures Drawing Test ข้อทดสอบ Copying Symbols ใน WISC-III และ The Arthur Adaptation of the Leiter International Performance Scale ต่างก็ใช้การตอบสนองแบบไม่ใช้ภาษา แต่ยังคงต้องใช้

ทักษะและความชำนาญในการวาดภาพ การตีความสัญลักษณ์ที่มีเวลาจำกัด และการจัดการกับอุปสรรค ใน TONI-3, the MAT และ Raven's matrices ไม่เพียงแต่ใช้การตอบสนองแบบไม่ใช้ภาษาแต่ยังต้องใช้กลไกให้น้อยที่สุดด้วยเช่นเดียวกับที่ Sax (1989, p. 70) กล่าวว่าแบบทดสอบแบบไม่ใช้ภาษาไม่เน้นการอ่าน ซึ่งสอดคล้องกับ Hammill, Pearson, and Wiederholt (1996, p. 106) ที่ว่า ในแบบทดสอบแบบไม่ใช้ภาษานั้นวัตถุประสงค์คือการลดหน้าที่ของภาษาโดยไม่จำเป็นต้องกำจัดออกไป ส่วน Aiken (1994, p. 107) และ Anastasi (1990, p. 40) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษามีข้อทดสอบ การให้คำแนะนำ และการตอบสนองแบบไม่ใช้คำพูด

หลักสำคัญของการใช้แบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษานั้นมีเพื่อการทดสอบทางความฉลาดทางปัญญา ไม่ใช่การทดสอบเรื่องไม่ใช้ภาษา โดยที่เนื้อหาของแบบทดสอบกับการออกคำสั่งต่าง ๆ จะไม่มีการใช้ภาษาพูดตลอดระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ เพราะว่า ผู้ริเริ่มการทำแบบทดสอบชนิดนี้คิดว่า การทำแบบทดสอบโดยใช้ภาษาไม่สามารถที่จะวัดระดับความสามารถส่วนบุคคลได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดทางภาษาหรือความแตกต่างทางวัฒนธรรม แบบทดสอบแบบไม่ใช้ภาษาเป็นการทดสอบที่ใช้การให้คำแนะนำต่อผู้รับการทดสอบด้วยการสื่อสารแบบไม่ใช้ภาษาหรือการแสดงท่าทางนั่นเอง ซึ่ง Jensen (1980, p. 202) กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีความอิสระทางภาษาจะช่วยลดข้อจำกัดสำหรับผู้ที่มีภาษาหรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน

แบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษา ฉบับที่ 3 (TONI-3) เป็นแบบทดสอบที่มีความอิสระทางภาษา และวัฒนธรรมพัฒนาโดย Brown et al. (1997) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประเมินความสามารถทางสติปัญญา ความสามารถส่วนบุคคลในด้านประสาทสัมผัสต่าง ๆ การรับรู้ และการใช้เหตุผล โดยไม่มีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่เดิมแบบทดสอบนี้ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1982 และมีชื่อว่า แบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษา (TONI) ในตอนแรกแบบทดสอบนี้จะใช้ในการศึกษากลุ่มคนที่มีปัญหาด้านการเขียน การได้ยิน หรือความพิการ โดยเฉพาะ ต่อมามีการปรับปรุงเป็น TONI-2 ให้สามารถใช้ในกลุ่มคนที่ไม่สามารถพูดภาษาอังกฤษได้ กลุ่มคนที่มีข้อจำกัดในการใช้ภาษาหรือกลุ่มคนที่มีความผิดปกติในการอ่านและเป็นผู้ที่มีสติปัญญาดี หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาเป็น TONI-3 ในปี ค.ศ. 1997 โดยมีการปรับปรุงให้ใช้ในผู้รับการทดสอบ

ที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปี ถึง 89 ปี 11 เดือน มีชุดข้อคำถาม 2 ชุด คือ ชุด A และ ชุด B แต่ละชุดมีการลดข้อคำถามเหลือเพียง 45 ข้อเรียงตามลำดับยากง่าย

### **ลักษณะของแบบทดสอบ TONI-3**

แบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษา ฉบับที่ 3 (TONI-3) สร้างมาเพื่อวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงนามธรรมร่วมกับการทำงานของสมองในเรื่องการแก้ปัญหาซึ่งความสอดคล้องกับทฤษฎีของ Spearman (1904) ซึ่งกล่าวถึงความสามารถของมนุษย์ในแง่ของ g-factor โดย Spearman (1904) เชื่อว่า g-factor เป็นพื้นฐานสำคัญของความรู้สึกรวมของมนุษย์ในการแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะในเรื่องการรับรู้ด้วยการมองเห็น การระบุนความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้งและมีหลักการ ผู้คิดค้น TONI-3 เคยใช้หลักการนี้ร่วมกับทฤษฎีของ Thurstone (1938) เน้นเรื่องความสำคัญของปัจจัยพื้นฐานของสมองมนุษย์ 7 ประการ ได้แก่ อรรถศาสตร์ คณิตศาสตร์ ความทรงจำ คำศัพท์ การใช้เหตุผล การหาที่มิติที่เกี่ยวข้องกัน และการรับรู้ ทำให้พบว่าความสามารถ 7 ลักษณะนี้เป็นพื้นฐานสำคัญจาก g-factor ในทฤษฎีของ Spearman (1904)

แบบทดสอบ TONI-3 เป็นแบบทดสอบที่มีความอิสระทางภาษาและวัฒนธรรม ใช้ทดสอบความสามารถทางสติปัญญาในกลุ่มอายุระหว่าง 6 ปี ถึง 89 ปี 11 เดือน ลักษณะของเครื่องมือ ประกอบด้วย ชุดคำถาม 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B แต่ละชุดประกอบด้วยข้อคำถาม 45 ข้อสามารถทำการทดสอบได้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม และสามารถทดสอบได้ทั้งชุด A และชุด B แต่แนะนำว่าในการทดสอบครั้งแรกควรใช้ชุดทดสอบ A และหากมีการทดสอบอีกครั้งควรใช้ชุดทดสอบ B ก่อนการทดสอบ ผู้ทดสอบให้คำสั่งโดยใช้ลักษณะท่าทางและผู้รับการทดสอบตอบคำถามโดยการชี้บอก การพยักหน้า หรือการทำสัญลักษณ์ ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 15-20 นาที ข้อทดสอบเป็นการให้แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนและยากเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ แต่ละข้อประกอบด้วย ภาพพิมพ์ในลักษณะต่าง ๆ และจะมีภาพบางส่วนที่ขาดหายไปผู้ทดสอบต้องเลือกคำตอบที่มีความสัมพันธ์กับภาพพิมพ์นั้น จากชุดคำตอบ โดยการชี้บอกคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งผู้รับการทดสอบต้องเข้าใจคำแนะนำก่อนลงมือทดสอบ (Brown et al., 1997)



### การคิดคะแนนของแบบทดสอบ TONI-3

การคิดคะแนนมีขั้นตอน ดังนี้ (Brown et al., 1997)

1. การให้ผลคะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ซึ่งจะใช้เป็นคะแนนดิบแล้วรวมคะแนนทั้งหมดได้เป็นค่า Raw Score

2. นำ Raw Score ที่ได้ไปเปิดตาราง Converting Raw Score to Deviation Quotients ใน Examiner's Manual TONI-3 โดยดูตามช่วงอายุ จะได้ค่า Deviation Quotients

3. นำคะแนน Deviation Quotients ที่ได้ไปเปิดตาราง Converting Quotients to Percentile Ranks ใน Examiner's Manual TONI-3 จะได้ค่าความสามารถทางสติปัญญา

### ตาราง 3

ตัวอย่างการคิดคะแนนของแบบทดสอบ TONI-3 ตัวอย่างตาราง Converting Raw Score to Deviation Quotients

TONI-3 Raw score	Age Intervals		
	6-0 to 6-5	6-6 to 6-11	7-0 to 7-5
0	70	69	68
1	75	70	69
2	80	75	70
3	85	81	75
4	87	83	78
5	89	85	81

ที่มา. จาก *Manual of Test of Nonverbal Intelligence* (3rd ed., p. 31), by L. Brown, R. J. Sherbenou, and S. K. Johnsen, 1997, Austin, TX: PRO-ED.

จากตาราง 3 พบว่า เด็กชาย ก อายุ 7 ขวบ 1 เดือน ทำแบบทดสอบ TONI-3 ได้คะแนนทั้งหมด 3 คะแนน จะได้ Deviation Quotients ที่ 75 และได้ค่า Percentile Ranks ที่ 5 จะมีค่าคะแนนสติปัญญาเทียบเท่าระดับ Poor เป็นต้น

#### ตาราง 4

ตัวอย่างการคิดคะแนนของแบบทดสอบ TONI-3 ตัวอย่างตาราง *Converting Quotients to Percentile Ranks*

Quotients	Percentile	Quotients	Percentile
77	6	70	2
76	5	69	2
75	5	68	2
74	4	67	1
73	4	66	1
72	3	65	1
71	3	< 65	< 1

ที่มา. จาก *Manual of Test of Nonverbal Intelligence* (3rd ed., p. 32), by L. Brown, R. J. Sherbenou, and S. K. Johnsen, 1997, Austin, TX: PRO-ED.

จากตาราง 4 พบว่า เด็กชาย ก อายุ 7 ขวบ 1 เดือน ทำแบบทดสอบ TONI-3 ได้คะแนนทั้งหมด 3 คะแนน จะได้ Deviation Quotients ที่ 75 และได้ค่า Percentile Ranks ที่ 5 เทียบเท่าสติปัญญาในระดับ Poor เป็นต้น

การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ TONI-3 นั้น Deviation Quotients มีค่ากลาง (mean) ที่ 100 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ที่ 15

#### การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ TONI-3

การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ TONI-3 ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 5)

## ตาราง 5

### การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ TONI-3

Percentile Ranks	Deviation Quotients	ระดับความสามารถ
> 98	> 130	Very-superior
91-98	121-130	Superior
74-97	111-120	Above-Average
25-73	90-110	Average
9-24	80-89	Below-Average
2-8	70-79	Poor
< 2	< 70	Very-Poor

ที่มา. จาก *Manual of Test of Nonverbal Intelligence* (3rd ed., p. 33), by L. Brown, R. J. Sherbenou, and S. K. Johnsen, 1997, Austin, TX: PRO-ED.

จากตาราง 5 กล่าวได้ว่า TONI-3 สามารถใช้เพื่อ (1) ประเมินความถนัดและความฉลาด (2) เพื่อประเมินความบกพร่องทางสติปัญญา (3) เพื่อยืนยันความถูกต้องในการอ้างอิงสำหรับการรักษา การบำบัด หรือการบริการอื่น ๆ (4) เพื่อตั้งต้นสมมติฐานแบบประเมินต่อไป (5) เพื่อการวิจัยต่อไป

### คุณภาพของแบบทดสอบ TONI-3

แบบทดสอบ TONI 3 สร้างเกณฑ์มาตรฐานขึ้นโดยใช้กลุ่มประชากรตัวอย่างจำนวน 3,451 จาก 28 มลรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการแบ่งการวิจัยออกเป็นสองส่วน เด็กนักเรียนอายุ 6-18 ปี และผู้ใหญ่อายุ 19-89 ปี ในการศึกษาคุณลักษณะเฉพาะของสติปัญญาจำนวนประชากรของผู้ทำการทดสอบกลุ่มผู้ใหญ่จะรวมถึงบ้านเกิด เพศความเป็นพลเมือง แหล่งที่อยู่อาศัย (ในเมือง หรือชนบท) สัญชาติ ลักษณะความพิการ รายได้ครอบครัว และระดับการศึกษา ขณะที่กลุ่มเด็กแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มช่วงการเจริญเติบโต และผู้ใหญ่แบ่งออกเป็น 6 ช่วงการเจริญเติบโตโดยใช้หลักเกณฑ์ 3 ประเภท คือ คะแนนพื้นฐาน การจัดลำดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ และค่าเท่ากับของอายุ เมื่ออ้างอิงจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้

พบว่า คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 100 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 15 หลังจากนั้น คะแนนมาตรฐานถูกคิดเป็นการจัดลำดับเปอร์เซ็นต์ไทล์และคะแนนดิบก็จะคิดเป็นค่าเทียบกับอายุ (Brown et al., 1997)

**ความตรง (validity) ของแบบทดสอบ TONI-3** มีการศึกษาจำนวนมากเกี่ยวกับการวัดทางจิตวิทยา เช่น Anastasi, Aiken, Grounlund and Linn, Salvia and Tsseldyke และ Wallance, Larsen, and Elksnin (อ้างถึงใน Brown et al., 1997) โดยได้อธิบายไว้ว่า คุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดีควรจะดีข้อบ่งชี้ถึงค่าความตรง (Validity) 3 ด้านคือ

1. ความตรงด้านเนื้อหา (content validity) โดย Anastasi (1988, p. 140) ได้อธิบายเกี่ยวกับความตรงด้านเนื้อหาด้วยเหตุผลสามประการ ดังนี้ (1) ตัวเลือกในคำถามของแต่ละข้อทดสอบแสดงเนื้อหาของการวัดความสามารถทางสติปัญญา (2) ในแต่ละคำถามของแบบทดสอบได้คัดเลือกมาจากระดับพัฒนาการเพื่อให้เหมือนกับโครงสร้างของแบบทดสอบ และ (3) มีการวิเคราะห์เพื่อป้องกันความมีอคติในแต่ละคำถาม

2. ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion-Related Validity) Anastasi (1988, p. 145) ได้อธิบายเกี่ยวกับ Criterion-Related Validity ไว้ว่าสามารถทำนายความสามารถเป็นรายบุคคลได้ดีโดยได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษา TONI-3 กับ CTONI, WISC-III และ WISC-R ซึ่งได้ผลลัพธ์คือ ชุดทดสอบ A และชุดทดสอบ B ของแบบทดสอบ TONI-3 มีค่าความสัมพันธ์กับแบบทดสอบ CTONI ที่ .76 และ .74 ตามลำดับ, ชุดทดสอบ A และชุดทดสอบ B ของแบบทดสอบ TONI-3 มีค่าความสัมพันธ์กับแบบทดสอบ WISC-III ที่ .63 และ .63 ตามลำดับ และชุดทดสอบ A และชุดทดสอบ B ของแบบทดสอบ TONI-3 มีค่าความสัมพันธ์กับแบบทดสอบ WISC-R ที่ .73 และ .71 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบ TONI-3 และ CTONI สามารถที่จะวัดความสามารถทางสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษาได้ นอกจากนี้ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง TONI-3 และ WISC-III แสดงให้เห็นค่าความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง และจากค่าความสัมพันธ์ระหว่าง TONI-3 และ WAIS-R ซึ่งเป็นแบบทดสอบทางภาษาสำหรับผู้ใหญ่มีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่า

แบบทดสอบ TONI-3 สามารถวัดระดับความสามารถทางสติปัญญาโดยไม่ใช้ภาษาได้ดีเท่ากับแบบทดสอบที่ใช้ภาษาในการวัด

3. ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) Gronlund and Linn ((อ้างถึงใน Brown et al., 1997) ได้เสนอคุณลักษณะของความตรงไว้ 3 ขั้นตอน (1) การทดสอบในแต่ละครั้งได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันทุกครั้ง (2) ผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานที่สร้างขึ้น (3) การพิสูจน์สมมติฐานสอดคล้องกับหลักเหตุและผลหรือได้จากการทดลองซึ่งเป็นไปตามลักษณะ 6 ประการของแบบทดสอบ TONI-3 ดังนี้

3.1 ประสิทธิภาพของ TONI-3 สอดคล้องกับลักษณะพัฒนาการความสามารถทางสติปัญญาของแต่ละบุคคลตลอดทุกช่วงอายุ ซึ่งเริ่มตั้งแต่วัยเด็กและพัฒนาเรื่อยมาจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นจนกระทั่งถึงจุดสูงสุดในวัยชรา และผลลัพธ์ที่ได้ชี้ให้เห็นว่าแบบทดสอบ TONI-3 มีความสัมพันธ์กันตามลำดับตามทฤษฎีพัฒนาการความสามารถทางสติปัญญา

3.2 เนื่องจาก TONI-3 เป็นเครื่องมือวัดความฉลาดในการเรียนรู้ ผลที่ได้จึงมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จทางการศึกษา

3.3 แบบทดสอบ TONI-3 เป็นการวัดความสามารถทางสติปัญญา ผลที่ได้จึงสามารถแบ่งหมวดหมู่ตามระดับความสามารถทางสติปัญญาเป็นกลุ่มที่มีคะแนนสูงและระดับค่าเฉลี่ย กับกลุ่มที่มีคะแนนสูงกว่าและต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

3.4 TONI-3 เป็นแบบประเมินความสามารถทางสติปัญญา ผลที่ได้จึงสามารถใช้คาดเดาประสิทธิภาพของแบบทดสอบความฉลาดทางปัญญาแบบอื่น ๆ ได้

3.5 TONI-3 เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงนามธรรมในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นหลักทฤษฎีองค์ประกอบทั่วไปตามทฤษฎีของสเปียร์แมน ดังนั้นในแต่ละข้อคำถามของ TONI-3 สามารถจัดเรียงได้ด้วยตัวของมันเองโดยใช้องค์ประกอบที่ใหญ่กว่าเป็นพื้นฐาน เมื่อใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบ TONI-3 ของแต่ละคำถามในชุด A และชุด



3.6 ความตรงภายในแบบทดสอบ เนื่องจากในแต่ละคำถามของแบบทดสอบ มีการตรวจวัดคุณลักษณะเฉพาะต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกัน และมีคะแนนความสัมพันธ์กันในระดับสูง

**ความเที่ยง (reliability) ของแบบทดสอบ TONI-3** จากการศึกษาการใช้แบบทดสอบ ความวัดความสามารถทางสติปัญญา TONI-3 ในบุคคลตั้งแต่อายุ 6-89 ปี พบว่าผลของการทดสอบมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) ที่รายงานในกลุ่มนี้ใช้เกณฑ์ปกติตามการเปลี่ยนแปลงคะแนน Z ตามที่วิธีการของ Guilford and Fruchter (1978, p. 34) โดยการศึกษาการสุ่มตัวอย่างเนื้อหาบอกค่าความน่าเชื่อถือในชุด A และ B ที่ .93 และ .93 ตามลำดับ ในการสุ่มตัวอย่างเวลาบอกค่าความน่าเชื่อถือในชุด A และ B ที่ .91 และ .92 ตามลำดับ และการสุ่มตัวอย่างตามความแตกต่างของคะแนนบอกค่าความตรงในชุด A และ B อยู่ที่ .99 และ .99 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าความน่าเชื่อถือทั้งสามแบบนี้สรุปได้ว่าแบบทดสอบ TONI-3 มีค่าความตรงในชุด A และ B ที่ .96 และ .96 ความตรงระดับดีเชื่อถือได้

### **แบบทดสอบ Standard Progressive Matrices parallel versions**

#### **(SPM parallel versions)**

#### **ประวัติความเป็นมา**

แบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญา Standard Progressive Matrices parallel versions (SPM parallel versions) สร้างโดย Raven et al. (2004) พัฒนามาจากแบบทดสอบ Standard Progressive Matrices (SPM) และ Colored Progressive Matrices (CPM) เพื่อวัดความสามารถทางสติปัญญาในการรับรู้ความสัมพันธ์ของรูปแบบ (form perceptual relations) และการใช้เหตุผลเชิงเปรียบเทียบได้ในกลุ่มอายุ 6-80 ปี โดยการเพิ่มเนื้อหาความยากของข้อคำถาม

Raven et al. (2004, p. 57) กล่าวว่า Progressive Matrices เป็นแบบทดสอบ g-factor ของ Spearman (1904) ที่แบ่งความสามารถออกได้ 2 อย่าง คือ

1. ความสามารถคิดเชิงวิชาการ เป็นการทำงานของจิต ที่เกี่ยวกับการให้ความหมาย โดยปราศจากความสับสน เป็นการพัฒนาความเข้าใจ และความสามารถในการคิดเกิน สิ่งที่ได้รับรู้ในขณะปัจจุบัน สามารถคาดเดา หรือสันนิษฐานเพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและ ตัวแปรที่เพิ่มขึ้น

2. ความสามารถในการย้อนคิด (reproductive ability) เป็นความสามารถในการรับรู้ และระลึกได้ การย้อนคิดไปถึงวัฒนธรรม ความรู้ การแสดงออก และการศึกษา

Spearman (1904, p. 95) มองว่า การทดสอบด้วยปัญหาเมตริกซ์ การทำส่วนต่าง ๆ ให้สมบูรณ์ การจำแนก และการพิจารณาสิ่งที่คล้ายคลึงต่าง ๆ นั้นดูเหมือนจะเป็นวิธีที่ดี ในการวัดองค์ประกอบเชิงเปรียบเทียบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าใช้สิ่งเร้าที่เป็นรูปทรง หรือ สิ่งเร้าอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการความรู้เดิม ส่วนข้อกระทงต่าง ๆ ที่ต้องการความรู้ด้านภาษาสูงนั้น จะไม่เป็นการวัดที่ดีสำหรับการวัดความสามารถโดยทั่วไป

### **ลักษณะของแบบทดสอบ SPM parallel versions**

แบบทดสอบ SPM parallel versions เป็นแบบทดสอบที่เป็นอิสระจากเรื่อง ภาษาและการเรียนรู้จากโรงเรียนเป็นเครื่องมือที่เพิ่งพัฒนามาจากเครื่องมือฉบับแรกของ Raven et al. (2004) ที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แบบทดสอบนี้ ประกอบด้วย ชุดทดสอบ 5 ชุด (ชุด A, B, C, D และ E) ชุดละ 12 ข้อ รวม 60 ข้อ แต่ละข้อเป็นเมตริก ที่มีชิ้นส่วนหายไปผู้รับการทดสอบต้องเลือกชิ้นส่วน 1 ชิ้น จากตัวเลือกข้างล่างมาเติม ชิ้นส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์ โดยชุด A และ B มีตัวเลือก 6 รูป ส่วน C ถึง E มีตัวเลือก 8 รูปและมีเพียง 1 รูปที่ถูกต้อง แต่ละชุด มีแนวคิดและหลักการที่แตกต่างกันในการหา ส่วนที่หายไป และในแต่ละชุดจะเรียงลำดับปัญหาจากง่ายไปยาก สามารถทำการทดสอบ ได้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ผู้รับการทดสอบต้องทำตามคำสั่งในคู่มือ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ ประมาณ 45 นาที แต่ขึ้นอยู่กับอายุ และความสามารถของผู้รับการทดสอบด้วย

### การคิดคะแนนของแบบทดสอบ *SPM parallel versions*

การคิดคะแนนมีขั้นตอน ดังนี้ Raven et al. (2004)

1. การให้ผลคะแนนข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ซึ่งจะใช้เป็นคะแนนดิบแล้วรวมคะแนนทั้งหมด

2. นำผลรวมคะแนนดิบทั้งหมดไปเปิดตารางเทียบเกณฑ์ปกติ (norm US) ตามช่วงอายุ จะได้อันดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile ranks)

3. นำอันดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ (percentile ranks) ไปเทียบตารางความสัมพันธ์ระหว่าง Percentile กับ IQ ตามหลักสถิติในเรื่องคะแนนมาตรฐานจะได้คะแนนสติปัญญา (IQ)

### การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ *SPM parallel versions*

การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ *SPM parallel versions* ดังข้อมูลที่ปรากฏ (ดูตาราง 6)

#### ตาราง 6

##### การจำแนกระดับสติปัญญาของแบบทดสอบ *SPM parallel versions*

Description	Percentile Ranks
Superior	Above 95
Above the average	75-94
Average	25-74
Below average	5-24
Intellectually impaired	Less than 5

ที่มา. *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales* (p. 69), by J. Raven, J. C. Raven, and J. H. Court, 2004, San Antonio, TX: Harcourt Assessment.

### คุณภาพของแบบทดสอบ SPM parallel versions

**ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบ SPM parallel versions** มีรายละเอียด ดังนี้

1. ความตรงตามเกณฑ์ (criterion-orientated validity) วัดจากความตรงที่เกิดพร้อมกับแบบวัดความสามารถทางสติปัญญา โดย Raven et al. (2004) ได้อธิบายความสัมพันธ์ที่น่าเชื่อถือของแบบทดสอบ SPM กับ Binet and Simon (1916) และ Wechsler (1991) ไว้ระหว่าง .54 ถึง .86 จากการศึกษาในกลุ่มเด็กและวัยรุ่นที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาพูด ส่วน Rogers and Holmes (1987) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวแคนาดาที่มีอายุระหว่าง 7-11 ปีพบว่าความสัมพันธ์ของแบบทดสอบ SPM กับ WISC-R อยู่ที่ .83 ถึง .92 นอกจากนี้ Zhang and Wang (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ศึกษาประชากรชาวจีน พบว่าแบบทดสอบ SPM กับผลคะแนน VIQ, PIQ, และ FSIQ ในแบบทดสอบ WISC-R มีค่าความสัมพันธ์อยู่ที่ .54, .70 และ .71 ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Madema and Valseschini (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้เปรียบเทียบแบบ Inter-Test กับการศึกษาที่กลุ่มตัวอย่างเป็นชาวอังกฤษ มีการประสมประสานทางวัฒนธรรมและกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กและวัยรุ่นที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาพูด ผลที่ได้ปรากฏว่า โน้มเอียงไปทางต่ำ ถึงแม้ว่าการศึกษาในกลุ่มทั่วไปจะพบว่า อยู่ในระดับกลางช่วง .30 ถึง .68 ก็ตาม

2. ความตรงด้านเนื้อหา (content validity) เป็นเครื่องมือวัดความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ ซึ่งมีความต่างของแต่ละข้อทดสอบอย่างชัดเจน Bank and Sinha (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) พบค่าความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกันระหว่างข้อทดสอบ และผลรวมของทั้ง 3 แบบทดสอบที่ .45 ต่อมา Sheppard (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้ศึกษาความต่างของแต่ละข้อทดสอบ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ที่อยู่ในวัยผู้ใหญ่ พบว่า ค่าความสัมพันธ์อยู่ในช่วง .20 ถึง .80 และพวกเขาก็ได้อธิบายเกี่ยวกับค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยไว้ที่ระดับ .52 ซึ่งเป็นค่าความต่างที่อยู่ในเกณฑ์ดีสำหรับแต่ละข้อทดสอบ นอกจากนี้ พวกเขายังได้รายงานสนับสนุนโครงสร้างทั้งหมดของแบบทดสอบ SPM ว่า มีการวิเคราะห์ในบางข้อทดสอบ และพบว่า ข้อทดสอบที่ยากอาจจะมีอำนาจสูงที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของบางข้อทดสอบ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

3. ความตรงเชิงโครงสร้าง (factorial construct validity) แบบทดสอบ Progressive Matrices เป็นแบบวัดสติปัญญาแบบ g-factor หรือความสามารถทั่วไปของบุคคล มีหลักฐาน

ที่อ้างจากการศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบในเด็กและผู้ใหญ่ Emmett (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้ทดสอบในเด็กชาวอังกฤษพบค่าความตรงที่ .83 ส่วนการศึกษาของ Zegar, Arbit, and Friedland (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ในชาวอเมริกันพบค่าความตรงที่ .81 นอกจากนี้ Keehn and Prothro (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้ศึกษาที่มีการประสมประสานทางวัฒนธรรมผลที่ได้สนับสนุนค่า g-factor ที่สูงเช่นกัน นอกจากนี้จากการศึกษาของ Crickmore (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ก็ได้รายงานผลในระดับสูงที่ .94

**ความน่าเชื่อถือ (reliability) ของแบบทดสอบ SPM parallel versions** ความน่าเชื่อถือแบบทดสอบซ้ำ (test-retest) โดย Desai (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือแบบทดสอบซ้ำในกลุ่มตัวอย่างที่อายุไม่เกิน 30 ปี ได้ผลลัพธ์อยู่ระหว่าง .83 ถึง .93 ซึ่งถือว่ามีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง ต่อมาในปี ค.ศ. 1967 Sheppard (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายที่ใช้สารเสพติดและทดสอบซ้ำหลังจากทดสอบครั้งแรก 80 วัน พบว่า ได้ค่าความน่าเชื่อถืออยู่ที่ .88 นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาของ Goetzinger, Wills, and Dekker (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ที่ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอายุระหว่าง 6-15 ปี จำนวน 100 คน และทำการทดสอบซ้ำหลังจากทดสอบครั้งแรก 3 ปี ผลปรากฏว่า มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คนที่มีค่าความสัมพันธ์กับคะแนนรอบแรกที่ .78 และต่อมา Fitzgibbon (อ้างถึงใน Raven et al., 2004) ได้รายงานเกี่ยวกับค่าความน่าเชื่อถือแบบทดสอบซ้ำไว้ที่ .86 จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กผิวดำและอยู่ในกลุ่มปัญญาเลิศที่กำลังศึกษาอยู่ Grade 8 จำนวน 77 คน

## ภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

ผดุง อารยะวิญญู (2544, หน้า 4-5) กล่าวว่า เมื่อก่อนเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มักได้รับการตัดสินให้เป็นเด็กปัญญาอ่อน เพราะมีปัญหาบางอย่างคล้ายคลึงกัน จึงถูกจัดให้เรียนในชั้นเดียวกัน ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1940 ได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง และพบว่า เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีลักษณะที่แตกต่างจากเด็กปัญญาอ่อน จนในช่วงปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา นักการศึกษาพิเศษได้พยายามปรับปรุงการศึกษาเพื่อให้สอดคล้อง

กับปัญหาของเด็กมีการศึกษาค้นคว้ามากขึ้น และพบว่า เด็กเหล่านี้ส่วนมากมีปัญหาในการรับรู้ทางการฟัง การรับรู้ทางสายตา ทำให้ไม่สามารถรับรู้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้ดี จึงทำให้มีปัญหาในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านภาษาและคณิตศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม เด็กเหล่านี้ในประเทศสหรัฐอเมริกา ก็ยังไม่จัดให้เป็นเด็กที่ต้องได้รับบริการทางการศึกษาพิเศษ

ปี ค.ศ. 1960 มีผู้ให้ความสนใจกลุ่มเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มากขึ้น ต่อมาในปี ค.ศ. 1963 Kirk (อ้างถึงใน Streissguth et al., 1993) เป็นผู้เริ่มใช้คำศัพท์ปัญหาทางการเรียนรู้การรับรู้ (learning disabilities) เรียกเด็กที่มีภาวะบกพร่องในพัฒนาการด้านภาษา การพูด การอ่าน และการสื่อสาร โดยที่เด็กเหล่านี้ไม่ได้พิการด้านอื่น ๆ เช่น หู ตา ปัญญาอ่อน ต่อมาศัพท์นี้เป็นที่นิยมใช้ในสาขาการศึกษาพิเศษ ตลอดจนใช้เป็นแนวคิดหลักในการตั้งหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาทางการเรียนรู้ซึ่งเป็นคำที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มาจนถึงปัจจุบัน

ปี ค.ศ. 1975 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาประกาศให้ใช้กฎหมายการศึกษาพิเศษบังคับให้ทุกโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษเข้าเรียนทำให้เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ได้รับงบประมาณในการจัดการศึกษาอย่างเป็นทางการ (ผดุง อารยะวิญญู, 2544, หน้า 5)

ปี ค.ศ. 1980 มีสมาคมต่าง ๆ เกี่ยวกับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้เกิดขึ้น ผู้ปกครองให้ความสนใจและต่อสู้เพื่อเด็กมากขึ้น ในทางวิชาการนั้นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ได้รับความนิยมน้อยลง และมีทฤษฎีใหม่ ๆ เกิดขึ้น (ผดุง อารยะวิญญู, 2544, หน้า 5)

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ได้แพร่หลายไปอย่างกว้างขวางทั้งในสหรัฐอเมริกา และประเทศที่พัฒนาแล้ว อีกทั้งในสหรัฐอเมริกา ได้มีการออกกฎหมายใหม่เกี่ยวกับการศึกษาพิเศษ ชื่อ Individuals with Disabilities Education Act ใช้ชื่อย่อว่า IDEA ในกฎหมายนี้เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้เป็นกลุ่มหนึ่งที่จะต้องได้รับการศึกษาพิเศษ และเป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากกว่าเด็กที่มีความต้องการพิเศษประเภทอื่น ๆ (Spearman, 1904, p. 201)



สำหรับในประเทศไทยเพิ่งเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มากขึ้นในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา และจากงานวิจัยในประเทศไทยพบว่า ปัจจุบันมีเด็กไทย โดยเฉพาะระดับชั้นประถมศึกษากว่า 7000,000 คน เป็นนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ราว 350,000 คน อ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ตามวัยทั้งที่มีระดับสติปัญญาปกติหรือสูงกว่า ซึ่งเป็นลักษณะของเด็กแอลดี (ผดุง อารยะวิญญู, 2544, หน้า 7)

### ความหมาย

ความหมายของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือเรียกย่อ ๆ ว่า LD (Learning Disability) มีหน่วยงาน และนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

รัฐบาลกลางแห่งสหรัฐอเมริกากำหนดไว้ในกฎหมายการศึกษาพิเศษ PL 94-142 ที่ว่า ภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ความผิดปกติอย่างหนึ่งหรือมากกว่าเกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยา ความผิดปกตินี้เกี่ยวข้องกับความเข้าใจทางภาษาหรือการใช้ภาษา การพูดหรือการเขียน ซึ่งอาจแสดงออกมาให้เห็น ได้แก่ บกพร่องทางการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำหรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงสภาพความบกพร่องอื่น ๆ คือ บกพร่องทางการเรียนรู้ ได้รับบาดเจ็บทางสมอง หรือสมองทำหน้าที่ไม่สมบูรณ์ แต่ไม่รวมถึงความบกพร่องอันเนื่องมาจากการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว ความกระทบกระเทือนทางอารมณ์ หรือจากผลเสียจากสภาพแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ (Streissguth et al., 1993)

ส่วนอีกนิยามหนึ่งที่ทำให้เข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับปัญหาทางการเรียนรู้ คือ นิยามที่กำหนดโดย U.S. Office of Education (อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2544, หน้า 2-3) ซึ่งนิยามไว้ว่า “ความบกพร่องทางการเรียนรู้” หมายถึง ความผิดปกติของกระบวนการทางจิตวิทยา (psychological process) อย่างหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษา การพูด หรือการเขียนทำให้บุคคลที่มีความผิดปกติดังกล่าวคือความสามารถในการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน หรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์ คำนี้มี ความหมายรวมถึงความบกพร่องทางการรับรู้การได้รับบาดเจ็บทางสมอง ความบกพร่องในการฟังและพูด (aphasia) ความบกพร่องทางการอ่าน (dyslexia) ด้วยแต่ไม่ครอบคลุมไปถึงผู้ที่มีปัญหาในการเรียนรู้อันเนื่องมาจากความบกพร่องทางสายตา ความบกพร่อง

ทางการได้ยิน ความบกพร่องทางร่างกาย ความบกพร่องทางสติ ปัญญาการด้อยโอกาส ทางวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

The Association for Children and Adults with Learning Disabilities (อ้างถึงใน กานดา พุ่มพวง, 2547, หน้า 123) ได้ให้คำจำกัดความ คือ สภาวะบกพร่องเรื้อรังที่มีต้นเหตุจากระบบประสาท ซึ่งทำให้ขัดขวางต่อพัฒนาการ การบูรณาการ การแสดงออกของความสามารถทางภาษา และความสามารถที่ไม่เกี่ยวข้องกับภาษา สภาวะบกพร่องเฉพาะทางนี้มีอยู่อย่างเด่นชัดแตกต่างในระดับของความรุนแรงและสามารถมีผลกระทบต่อความตระหนักรู้ถึงคุณค่าของตนเอง การศึกษาการประกอบอาชีพ การถ่ายทอดทางสังคม และการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันตลอดชีวิตของบุคคลนั้น

The National Joint Committee on Learning Disabilities (อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2544, หน้า 3-4) ของประเทศสหรัฐอเมริกา อธิบายว่า ปัญหาทางการเรียนรู้เป็นคำที่หมายถึงความผิดปกติที่มีลักษณะหลากหลายที่ปรากฏให้เห็นเด่นชัดถึงความยากลำบากในการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การให้เหตุผล และความสามารถทางคณิตศาสตร์ความผิดปกตินี้เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลนั้นโดยมีเหตุสำคัญมาจากความบกพร่องของระบบประสาทส่วนกลาง โดยที่ปัญหาบางอย่างอาจมีไปตลอดชีวิตของบุคคลนั้น นอกจากนี้ บุคคลที่มีความบกพร่องดังกล่าวอาจแสดงออกถึงความไม่เป็นระบบ ระเบียบ ขาดทักษะทางสังคม แต่ปัญหาเหล่านี้ไม่เกี่ยวพันต่อปัญหาการเรียนรู้โดยตรง แม้ว่าปัญหาทางการเรียนรู้จะเกิดควบคู่ไปกับความบกพร่องทางร่างกายอื่น ๆ เช่น การสูญเสียการได้ยิน การสูญเสียสายตา ความบกพร่องทางสติปัญญา หรือความบกพร่องทางร่างกายอื่น ๆ หรืออิทธิพลจากภายนอก เช่น ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจและสังคม หรือการสอนที่ไม่ถูกต้อง แต่องค์ประกอบเหล่านี้มิได้เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาการเรียนรู้โดยตรง

กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต (2547, หน้า 4) ให้ความหมายของความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disabilities--LD) ว่า เป็นความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ที่แสดงออกมาในรูปของปัญหาการอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยพิจารณาผลการเรียนเปรียบเทียบกับระดับเขาวินิจฉัย

จากการศึกษาของ ซวลิต ซูกำแพง (2546) ศึกษาพบว่า เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ คือ เด็กที่มีสภาพร่างกายภายนอกปกติ แต่มีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สมดุลของสมองส่งผล ทำให้เด็กมีปัญหาทางด้านความรู้ความเข้าใจ จิตพิสัย และพฤติกรรมในการแสดงออก ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่จะแสดงออกอย่างเด่นชัดในด้านการเรียน เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถของตน

เบญจพร ปัญญาขง (2542, หน้า 35) อธิบายว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือที่รู้จักกันในชื่อ แอลดี เป็นความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ที่แสดงออกมาในรูปของปัญหาการอ่าน หรือการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการอ่านเรียกว่า Dyslexia การเขียนหรือความบกพร่องที่เกิดจากทักษะการควบคุมกล้ามเนื้อมือที่ใช้เขียนเรียกว่า Dysgraphia การคำนวณ และเหตุผลเชิงตรรกะเรียกว่า Dyscalculia หรือมีความบกพร่องหลาย ๆ ด้านร่วมกัน

ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา (2549ก) อธิบายว่า Learning Disability เป็นศัพท์ที่ใช้ในวงการศึกษ โดยอ้างอิงจาก Education for Handicapped Children and its Revision และจาก Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) ได้ให้คำจำกัดความว่า “เป็นความบกพร่องของกระบวนการทางจิตวิทยาพื้นฐาน (basis psychological process) ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใจ การใช้ภาษาการพูดหรือการเขียนซึ่งแสดงออกโดยความไม่สมบูรณ์ของความสามารถด้านการฟัง การคิด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ และการคำนวณทางคณิตศาสตร์” ซึ่งมีความหมายครอบคลุมไปถึงความพิการทางการรับรู้สัมผัส (perceptual handicaps) การบาดเจ็บทางสมอง (brain injury) ความผิดปกติเล็กน้อยในการทำงานของสมอง (minimal brain dysfunction) ดิสเล็กเซีย (dyslexia) และ อะเฟเซีย (developmental aphasia) แต่ไม่ครอบคลุมในกลุ่มที่เป็นผลของความพิการทางตา หู หรือการเคลื่อนไหว ภาวะปัญญาอ่อน ปัญหาทางอารมณ์ หรือความเสียเปรียบทางเศรษฐกิจ วัฒนธรรม หรือสิ่งแวดล้อม

เพ็ญณี หล่อวัฒนพงษ์ (2552) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความบกพร่องทางการเรียน หรือ Learning Disabilities (LD) ว่า เป็นความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งในกระบวนการทำงานของสมองในการรับ ตีความ หรือสื่อสารข้อมูล ซึ่งข้อมูลก็จะมีหลากหลาย เช่น

ข้อมูลทางภาษา ข้อมูลทางชีวภาพ และข้อมูลทางคณิตศาสตร์ตัวเลข โดยข้อมูลจากสถิติพบว่า ร้อยละ 80-90 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนจะเป็นเด็กในวัย 6-15 ขวบ

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจหรือการใช้ภาษา อาจเป็นการพูด การเขียน หรือการคิดคำนวณ รวมทั้งสภาพความบกพร่องในการรับรู้หรือสมองได้รับบาดเจ็บเป็นผู้ที่มีระดับสติปัญญาปกติหรืออยู่ในช่วงเดียวกับเด็กปกติ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต่ำกว่าปกติ และจะต้องไม่มีความพิการหรือความบกพร่องในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านร่างกาย สุขภาพอนามัย ระบบประสาทสัมผัส สังกะยมและวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง

### ลักษณะอาการ

อรรถัย รุธิจันทร์ (2550, หน้า 14) กล่าวว่า ปัญหาและความบกพร่องของเด็กกลุ่มนี้จะเริ่มสังเกตเห็นได้ชัดเจนตอนเริ่มเข้าเรียน แต่ภาวะปัญหาทางการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกันไป บางคนก็เพียงแต่มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้เพียงเล็กน้อย เช่น เขียนตัวหนังสือไข้ไปไข้มา อ่านคำตก ๆ หล่น ๆ มีความสับสนระหว่าง “ก กับ กข” “บ กับ ด” แต่บางคนก็มีปัญหามากมายจนส่งผลให้เกิดความยุ่งยากลำบากต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและกระทบไปถึงผู้คนรอบข้างด้วย ซึ่งลักษณะที่พบในเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ที่พอสังเกตได้ คือ

1. คุณลาดหรือปกติในทุกเรื่อง ยกเว้นเรื่องการเรียน
2. สะกดคำไม่ได้หรือไม่ถูก
3. อ่านช้า อ่านข้าม หรืออ่านเพิ่มคำ
4. สับสนกับตัวอักษร เช่น ด-ค, ก-ข, ม-น, ฟ-พ, b-d, p-q, 6-9 ฯลฯ
5. ไม่เข้าใจค่าของจำนวน เช่น หน่วย สิบลู ร้อย พัน . . .
6. มีความบกพร่องในการรับรู้ การจับใจความ
7. ผลการเรียนไม่คงเส้นคงวา
8. มีอารมณ์ไม่คงที่แสดงพฤติกรรมแปลก ๆ ฯลฯ

กมล แสงทองศรีกมล (2554) กล่าวว่าไว้ว่าขั้นตอนปกติของการอ่าน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก คือ การถอดรหัส (decoding) เป็นการแปร และเชื่อมโยงสายเส้นของตัวอักษร ไปสู่เสียง (phonological processing) เช่น CAT สะกด Kuh-Aau-Tuh CAT (แมว) หรือ วาง สะกด วอ-อา-งอ วาง และอีกขั้นตอน คือ การจดจำคำได้ และเข้าใจความหมายของคำ (word recognition & reading comprehension) เกิดต่อเนื่องจากการถอดรหัสภาษาไปสู่เสียง เมื่อเกิดเสียงในสมองก็จะจำได้ว่า เสียงนี้เคยได้ยินมาก่อน หมายถึงอะไร เด็ก LD มักมีความบกพร่องของสมองส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการถอดรหัสภาษาไปสู่เสียง (phonological processing) ทำให้ยากลำบากมากในการอ่าน เขียน โดยเด็ก LD อาจจำเป็นต้องชดเชยความบกพร่องนี้โดยวิธีการจำสายเส้น ตัวอักษรทั้งหมด (จำทั้งกลุ่มก้อนของข้อความ) คล้ายการอ่านเขียนภาษาจีน หรือญี่ปุ่น ซึ่งเป็นระบบภาษาอีกแบบหนึ่ง คือ เป็นภาษารูปภาพ ไม่ต้องมีการถอดรหัสตัวอักษร ไปสู่เสียงเหมือนระบบภาษาไทย ภาษาอังกฤษ โดยทั่วไป เด็กชั้นประถมปีที่ 1-2 จะ เรียนรู้วิธีการอ่าน (learn to read) ส่วนเด็กชั้นประถมปีที่ 3-4 จะใช้การอ่านเพื่อเรียนรู้ (read to learn) ดังนั้น เด็ก LD จะเริ่มเห็นปัญหาการเรียนชัดเจน เมื่อขึ้นชั้นประถมปีที่ 3-4

กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต (2545, หน้า 4-7) ได้แบ่งลักษณะของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้แต่ละประเภท ดังนี้

### 1. ความบกพร่องด้านการเขียนและการอ่าน

1.1 การเขียนพยัญชนะ เด็กจะลากเส้นวน ๆ ไม่รู้ว่าจะม้วนหัวเข้าในหรือหัวออกนอก ชิดวน ๆ ซ้ำ ๆ

1.2 เรียงลำดับอักษรผิด เช่น สถิติ เป็น สติติ

1.3 เขียนพยัญชนะหรือตัวเลขสลับกัน เช่น ม-น, ภ-ถ, b-d, p-q, 6-9

1.4 เขียนพยัญชนะ ก-ฮ ไม่ได้ แต่บอกให้เขียนเป็นตัว ๆ ได้

1.5 เขียนพยัญชนะกลับกันคล้ายมองจากกระจกเงา

1.6 เขียนคำตามตัวสะกด เช่น บอริการ (บริการ)

1.7 สะกดคำผิด โดยเฉพาะคำพ้องเสียง คำสะกดแม่เดียวกัน ตัวการ์นต์ เช่น อันตลาย (อันตราย) บคบาด (บทบาท) ต่วยทาน (ตรวจทาน) แพค (แพทย์)

1.8 เขียนหนังสือ ลอกโจทย์จากกระดานซ้ำ เพราะกลัวสะกดผิด

1.9 เขียนไม่ตรงบรรทัดเขียนต่ำหรือเหนือเส้น ขนาดตัวอักษรไม่เท่ากัน  
ไม่เว้นขอบ ไม่เว้นช่องไฟ

1.10 จับดินสอหรือจับปากกาแน่นมาก

1.11 ลบบ่อย ๆ เขียนทับคำเดิมหลายครั้ง เขียนหนังสือตัวโต

2. ความบกพร่องด้านการอ่าน

2.1 อ่านช้า มีความยากลำบากในการอ่าน เช่น อ่านคำต่อคำ จะต้องสะกดคำ  
จึงจะอ่านได้

2.2 อ่านออกเสียงไม่ชัดเจน

2.3 ไม่ระมัดระวังในการอ่าน จะเดาคำจากอักษรตัวแรก เช่น บาท เป็น บทที่  
เมื่อนั้น เป็น บัดนั้น Farm เป็น Front

2.4 อ่านข้าม อ่านเพิ่มคำ อ่านผิดประโยคหรือผิดตำแหน่ง

2.5 อ่านโดยไม่เน้นคำ หรือเน้นข้อความบางตอน

2.6 จำคำศัพท์ได้จำกัด พยายามอธิบายความหมายของคำที่อ่านไม่ได้

2.7 ผันเสียงวรรณยุกต์ไม่ได้

2.8 เล่าเรื่องที่อ่านไม่ได้

2.9 จับใจความสำคัญหรือเรียงลำดับเหตุการณ์ของเรื่องที่อ่านไม่ได้

2.10 ไม่รู้จักเดาคำจากคำหรือประโยคที่อยู่หน้าหรือหลังคำ หรือย่อหน้านั้น ๆ

3. ความบกพร่องด้านการคำนวณหรือเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์

3.1 ไม่เข้าใจค่าของตัวเลข (concept of number) ได้แก่ หลักหน่วย สิบ ร้อย  
พัน หมื่น เป็นต้น

3.2 นับเลขไปข้างหน้าหรือนับเลขย้อนหลังไม่ได้

3.3 คำนวณ บวก ลบ คูณ หาร ด้วยการนับนิ้ว

3.4 จำสูตรคูณไม่ได้

3.5 เขียนตัวเลขกลับกัน เช่น 13 เป็น 31

3.6 เลขลบอาจทำผิด โดยเอาตัวเลขจำนวนน้อยลบออกจากจำนวนมาก เช่น  
25-7 เท่ากับ 22 เด็กจะเอา 5 ลบออกจาก 7 แทน เพราะคิดว่า 5 เป็นเลขจำนวนน้อยแทนที่  
จะคิดว่า 5 เป็นตัวแทนของ 15

- 3.7 ยุ่งยากกับการตีโจทย์ปัญหา หรือการอ่านตัวเลขหลายตัว
- 3.8 บางคนอาจใช้วิธีท่องจำและเขียนคำตอบได้ แต่เมื่อให้แก้โจทย์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันกลับทำไม่ได้ เช่น ไม่สามารถแยก/ทอนสตางค์ได้
- 3.9 ไม่สามารถทำตามขั้นตอนการคูณ/หารได้ โดยเฉพาะเลขหลายหลัก
- 3.10 การคำนวณทำจากซ้ายไปขวา แทนที่จะทำจากขวาไปซ้าย
- 3.11 ไม่เข้าใจเรื่องเวลาสอนเรื่องเวลาได้ยาก

### สาเหตุ

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดแม่ฮ่องสอน (2550) อธิบายว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้ ก่อให้เกิดปัญหาการเรียนเนื่องจากเด็กไม่สามารถเรียนได้ดีเท่ากับเด็กปกติทั่วไป มีนักวิจัยจำนวนมากสนใจหาสาเหตุที่ชัดเจนเกี่ยวกับการเกิดของภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อหวังว่าจะได้หาวิธีป้องกันแก้ไขได้อย่างแม่นยำมากขึ้น แต่ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับโดยส่วนใหญ่ว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้มีรากฐานมาจากความผิดปกติของโครงสร้างและการทำงานของสมองตลอดจนพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

ผดุง อารยะวิญญู (2544, หน้า 8-9) ระบุว่า มีสาเหตุสำคัญ 3 ประการ ประการแรกคือ กรรมพันธุ์ เด็กบางคนอาจมีญาติผู้ใหญ่ที่เป็นแอลดีแต่สังคมในสมัยก่อนยังไม่รู้จัก ประการที่สอง คือ การที่เด็กคลอดก่อนกำหนด ทำให้เซลล์สมองผิดปกติ และประการสุดท้ายคือ สารเคมีเข้าสู่ร่างกายและสะสมในปริมาณที่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารตะกั่ว ซึ่งมาจากอากาศ และอาหารที่ปนเปื้อนสารเหล่านี้ นอกจากนี้ โรคแอลดียังอาจมีสาเหตุมาจากเคยมีโรคติดเชื้อ หรืออุบัติเหตุรุนแรงที่สมองเป็น โรคลมชัก โรคแอลดีมักพบร่วมกับโรคสมาธิสั้น โรคกระดูก และกลุ่มที่มีความล่าช้าในภาษาและการพูด โดยเฉพาะกับโรคสมาธิสั้น พบว่าเป็นร่วมกันถึงร้อยละ 30-40 คือ ในเด็กที่เป็นแอลดีหรือสมาธิสั้น 10 คนจะมี 4 คนเป็นทั้งสมาธิสั้น และแอลดี

เบญจพร ปัญญาขยง (2542, หน้า 13) ได้กล่าวถึงสาเหตุของปัญหาทางการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. พยาธิสภาพทางสมอง จากการศึกษาลูกที่มีบาดแผลทางสมอง เช่น เด็กที่คลอดก่อนกำหนด เด็กที่คลอดมาแล้วน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ ตัวเหลืองหลังคลอด ฯลฯ แต่มีสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปกติพบว่า มีปัญหาทางด้านกรอ่านร่วมด้วย

2. ความผิดปกติของสมองซีกซ้าย โดยปกติสมองซีกซ้ายจะควบคุมการแสดงออกทางด้านภาษา และสมองซีกซ้ายจะมีขนาดโตกว่าสมองซีกขวา แต่ในเด็กแอลดีสมองซีกซ้ายและซีกขวามีขนาดเท่ากัน และมีความผิดปกติอื่นที่สมองซีกซ้ายด้วย

3. ความผิดปกติของคลื่นสมอง เด็กแอลดีจะมีคลื่นแอลฟาที่สมองซีกซ้ายมากกว่าเด็กปกติ

4. พันธุกรรม ในครอบครัวที่มีสมาชิกมีประวัติเป็นแอลดี โดยที่ พ่อ แม่ มักจะให้ประวัติว่า เมื่อตอนเด็ก ๆ พ่อ แม่ เองก็เคยมีลักษณะคล้าย ๆ กันนี้ เด็กที่มีปัญหาทางด้านกรอ่านบางรายจะมีความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 15 อย่างไรก็ตาม ปัจจัยทางด้านพันธุกรรมนี้ยังมีข้อถกเถียงกันว่าความบกพร่องทางการเรียนรู้ อาจเกิดมาจากการที่เด็กเรียนรู้จากพฤติกรรมที่ พ่อ แม่ ทำหรือไม่

5. สิ่งแวดล้อม ทารกและเด็กเล็กยังอ่อนแอต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ เช่น สารตะกั่ว หรือภาวะทุพลโภชนาการในช่วงแรกเกิด ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ภายหลังได้

เพ็ญนี หล่อวัฒนพงษ์ (2552) อธิบายว่า สาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนรู้ อาจเกิดจากความผิดปกติของโครงสร้างและการทำงานของสมอง ซึ่งความผิดปกตินี้ อาจเกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนคลอด ขณะที่สมองของทารกที่อยู่ในครรภ์มารดา กำลังเจริญเติบโต เซลประสาท Neurons ที่กำลังเติบโตแผ่กิ่งก้านสาขาไปอย่างรวดเร็ว อาจจะไปอยู่ผิดที่ หรืออาจจะเชื่อมโยงไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ ความบกพร่องในการเรียนรู้ อาจเกิดจากการได้รับบาดเจ็บทางสมองระหว่างคลอด หรือหลังคลอดการได้รับบาดเจ็บนี้อาจเป็นเพียงเล็กน้อย (minimal brain dysfunction) สมองและระบบประสาทส่วนกลางยังทำงานได้ดีเป็นส่วนมาก มีบางส่วนเท่านั้นบกพร่องไปบ้าง ทำให้สมองมีปัญหาในการรับข้อมูล ตีความ หรือสื่อข้อมูล เมื่อการทำงานของสมองบกพร่องในเรื่องการตีความ เด็กอ่านแล้วไม่เข้าใจ หรือเมื่อการทำงานของสมองบกพร่องในเรื่องการลำดับความเมื่อเวลาสื่อออกมาเป็นประโยค คำพูดอาจไม่เชื่อมโยงและไม่ต่อเนื่อง ความบกพร่องในการเรียนรู้บางอย่างสามารถถ่ายทอดทาง



พันธุกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในการอ่าน การเขียน และความเข้าใจ สภาพแวดล้อม ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เด็กที่เติบโตมาในสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความเสี่ยง เช่น มีสารตะกั่วอยู่ในอากาศปริมาณมาก หรือสารตะกั่วเหล่านั้นปนเปื้อนอยู่ในน้ำ เมื่อเด็ก ได้รับสารตะกั่วเข้าไป หรือร่างกายขาดสารอาหารในวัยทารกและวัยเด็ก การขาดโอกาสทางการศึกษา ตลอดจนการเรียนการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ แม้ว่าองค์ประกอบเหล่านี้ จะไม่ใช่สาเหตุที่ก่อให้เกิดความบกพร่องในการเรียนรู้โดยตรงแต่องค์ประกอบเหล่านี้ อาจทำให้สภาพความบกพร่องเลวร้ายลงได้

### ระบาดวิทยา

ทวิศักดิ์ สิริรัตนเรขา (2549ก) อธิบายเกี่ยวกับความชุกของเด็กแอลดีว่า ยังไม่ทราบแน่นอนเนื่องจากคำจำกัดความที่มีหลากหลาย และเกณฑ์การวินิจฉัยที่เปลี่ยนแปลงบ่อย โดยประมาณพบร้อยละ 4 ของเด็กวัยเรียน และพบว่า ร้อยละ 80 เป็นความบกพร่องด้านการอ่าน อัตราส่วนระหว่างเพศ พบว่า ชายมากกว่าหญิง ประมาณ 3 ถึง 5 เท่า แต่ตัวเลขนี้อาจเกิดเนื่องจากเพศชายจะถูกส่งปรึกษา มากกว่า เนื่องจากปัญหาทางด้านพฤติกรรม (act out) ในขณะที่เพศหญิงจะมีลักษณะของวิตกกังวล หรือซึมเศร้า ในบางการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ

### กระบวนการเรียนรู้

ทวิศักดิ์ สิริรัตนเรขา (2549ข) อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้โดยอธิบายจากแบบจำลองแบบจำลองไซเบอร์เนติก (cybernetics model) ใช้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ ของเด็กแอลดี โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ข้อมูลจากประสาทสัมผัสจะเข้าสู่สมอง (input process)
2. ข้อมูลจะถูกแปลความหมาย (integration process)
3. ข้อมูลจะถูกบันทึก และสามารถดึงมาใช้ได้ (memory process)
4. ข้อมูลจะถูกนำมาใช้ในรูปแบบของภาษา และการเคลื่อนไหว (output process)

เมื่ออ่านหนังสือ รูปภาพ ฟังเสียง หรือสัมผัส ข้อมูลที่ได้รับจะถูกส่งไปยังสมอง จากนั้นข้อมูลจะถูกแปลความหมาย และจัดเก็บในหน่วยความจำ และสามารถดึงข้อมูล

มาใช้ในยามที่ต้องการ โดยอาจออกมาในรูปการคิด การพูด การอ่าน การเขียน และการเคลื่อนไหว คล้ายกับกระบวนการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ (ทวิศักดิ์ สิริรัตนเรขา, 2549ข)

โดยปกติเมื่อมองรูปภาพ หรืออ่านหนังสือ จะสามารถแยกแยะภาพหรือตัวอักษรออกจากพื้น รู้ตำแหน่งทิศทางของภาพ และสามารถกระระยะความลึกของภาพ 3 มิติได้ เช่นเดียวกับการฟัง ที่เราจะต้องแยกแยะเสียงที่ต้องการฟังออกจากเสียงรบกวน หรือเสียงธรรมชาติอื่น ๆ จากนั้นภาพและเสียงจะถูกบันทึกในสมอง ผ่านกระบวนการแปลงสัญญาณ (coding) และดึงข้อมูลจากหน่วยความจำมาใช้ในการเขียน การอ่าน ผ่านกระบวนการแปลข้อมูลกลับ (decoding) ในที่สุด (ทวิศักดิ์ สิริรัตนเรขา, 2549ข)

เด็กที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้อาจมีปัญหาที่ใดที่หนึ่งใน 4 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งอาจเกิดจากเหตุปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน มักไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่ชัด (ทวิศักดิ์ สิริรัตนเรขา, 2549ข)

### วิธีการตรวจประเมิน

ภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้มีอาการมาตั้งแต่แรกเกิด แต่จะมาสังเกตเห็นได้ชัดเจนเมื่อเด็กเข้าโรงเรียนเพราะต้องใช้ทักษะต่าง ๆ ในการเรียนทั้งการเขียน การอ่าน และด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นปัญหาในการเรียนอย่างมาก เพราะหากครูไม่เข้าใจภาวะดังกล่าวอาจเข้าใจว่าเด็กมีปัญหาทางสมองหรือปัญญาอ่อนดังนั้นการตรวจประเมินถือเป็นขั้นตอนสำคัญอย่างยิ่ง เพราะจะส่งผลให้สามารถช่วยส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาตามศักยภาพของตัวเองได้

กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต (2545, หน้า 10-12) ได้อธิบายถึงการประเมินเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. การซักประวัติ มีความสำคัญในการประเมินว่าเด็กที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ได้แก่
  - 1.1 ผลการเรียนที่ผ่านมาโดยเฉพาะวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
  - 1.2 พัฒนาการด้านต่าง ๆ เด็กแอลดีจำนวนหนึ่งจะมีประวัติพูดช้า

- 1.3 การเจ็บป่วยเช่นหูด กลาก หนอง เป็นต้น
  - 1.4 การเขียนพยัญชนะ คำศัพท์
  - 1.5 เขียนสลับคำ ค/ต ม/น ณ/ณ b/d g/p หรือ q
    - 1.5.1 เขียนซ้ำ
    - 1.5.2 เขียนคำศัพท์ผิด โดยเฉพาะเมื่อให้เขียนตามคำบอก
    - 1.5.3 เขียนตัวพยัญชนะกลับกัน เหมือนดูจากกระจกเงา
  - 1.6 ถนัดซ้ายหรือถนัดทั้งสองมือ
  - 1.7 แยกซ้าย-ขวาได้ลำบาก เด็กบางคนไม่สามารถยกมือตามที่ครูสั่งได้ หรือใส่รองเท้าผิดข้างจนโต สอนว่าซ้ายได้ลำบากเพราะตีขาหรือยกแขนกวักน้ำไม่ได้
  - 1.8 จดจำในสิ่งที่พบเห็นได้ลำบาก สอนได้หน้าลืมหลัง ทำได้วันนี้พรุ่งนี้ลืม
  - 1.9 ท่าทางงุ่มง่าม ประสบอุบัติเหตุเล็ก ๆ น้อย ๆ บ่อย ๆ
  - 1.10 ไม่มีสมาธิในการเรียน
  - 1.11 มีประวัติเช่นเดียวกับบุคคลในครอบครัว
2. การตรวจร่างกาย แพทย์อาจตรวจสายตาในกรณีที่เด็กมองกระดานไม่ชัดและตรวจการได้ยินเมื่อเด็กมีปัญหาการได้ยิน มีหูอักเสบหรือหูเป็นน้ำหนวกบ่อย ๆ
  3. การตรวจพิเศษ โดยปกติแพทย์จะไม่ตรวจคลื่นสมอง แต่จะส่งตรวจกรณีที่เด็กเหม่อลอย ไม่รู้สติเป็นช่วงสั้น ๆ และสงสัยว่าอาจเป็น โรคลมชักชนิดโคชนิดหนึ่ง
  4. การตรวจพิเศษทางจิตวิทยา นักจิตวิทยาจะทดสอบทางจิตวิทยาในด้านต่าง ๆ ดังนี้
    - 4.1 การตรวจเชาวน์ปัญญา เด็ก LD มักมีระดับเชาวน์ปัญญาปกติ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีบางกรณีที่เชาวน์ปัญญาปกติ
    - 4.2 การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา จะประเมินเกี่ยวกับ การอ่าน การเขียน การสะกด การคำนวณ ความสามารถทางภาษา ความรู้ทั่วไปและความเข้าใจ ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องประเมินทักษะ ที่ประมวลได้จากการเห็นหรือการได้ยิน ตัวอย่าง เช่น วาดภาพจากตัวอย่างและความทรงจำ การจดจำคำ และส่วนประกอบของคำ เป็นต้น
- เพื่อนี้ หล่อวัฒนพงษ์ (2552) กล่าวว่า ปัญหาความบกพร่องในการเรียนรู้ พ่อแม่ควรมีสัมพันธอันดีกับเด็กเป็นอันดับแรก และพยายามสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ โดยปกติ นักจิตวิทยาสามารถตรวจสอบได้ว่า เด็กคนไหนเป็นแอลดีหรือไม่ โดยการใช้อุปกรณ์

ในการประเมินด้านต่าง ๆ เพื่อทดสอบตั้งแต่การประเมินเรื่องของสติปัญญา โดยการวัดไอคิว และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลาย ๆ ด้านของเด็ก แต่สิ่งที่ต้องระวังอย่างมาก คือ จะไม่สรุปว่าเด็กที่มีปัญหาในการเรียนทุกคนเป็นเด็กแอลดี เพราะเด็กบางคน โดยเฉพาะก่อนแปดขวบ อาจมีพัฒนาการด้านทักษะต่าง ๆ ช้ากว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน

### เกณฑ์การวินิจฉัย

การวินิจฉัยเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ในทางการแพทย์ใช้เกณฑ์การวินิจฉัยตาม DSM-IV-TR (Diagnostic and Statistical Manual of mental disorder Fourth edition Text Revision) ได้แบ่งความผิดปกติทางการเรียนรู้ออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ (American Psychiatric Association, 2000, p. 121)

#### 1. ความผิดปกติด้านการอ่าน (reading disorder)

A. ความสามารถในการอ่าน เมื่อได้รับการวัดโดยแบบทดสอบมาตรฐานเพื่อวัดความถูกต้องและความเข้าใจในการอ่านแล้วพบว่าต่ำกว่าระดับอายุจริง ระดับสติปัญญา และระดับการศึกษาที่เหมาะสมกับอายุ

B. ความผิดปกติในข้อ A. ส่งผลรบกวนต่อการศึกษา หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการอ่าน

C. ถ้ามีความบกพร่องของระบบประสาทรับรู้ ความลำบากในการอ่านนี้เกินกว่าความบกพร่องทางประสาทที่มีอยู่

หมายเหตุ การลงรหัส หากมีภาวะความเจ็บป่วยทางกายหรือประสาทรับรู้บกพร่องให้ลงรหัสของภาวะนี้ใน Axis III

#### 2. ความผิดปกติด้านการคำนวณ (mathematic disorder)

A. ความสามารถในการคำนวณ เมื่อได้รับการวัดโดยแบบทดสอบมาตรฐานแล้วพบว่าต่ำกว่าระดับอายุจริง ระดับสติปัญญา และระดับการศึกษาที่เหมาะสมกับอายุ

B. ความผิดปกติในข้อ A. ส่งผลรบกวนต่อการศึกษา หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการคำนวณ

C. ถ้ามีความบกพร่องของระบบประสาทรับรู้ ความลำบากในการคำนวณนี้เกินกว่าความบกพร่องทางประสาทที่มีอยู่

หมายเหตุ การลงรหัส หากมีภาวะความเจ็บป่วยทางกายหรือประสาทรับรู้บกพร่องให้ลงรหัสของภาวะนี้ใน Axis III

3. ความผิดปกติด้านการเขียน (disorder of written expression)

A. ทักษะการเขียน เมื่อได้รับการวัดโดยแบบทดสอบมาตรฐาน (หรือการประเมินความสามารถในทักษะการเขียน) พบว่า ต่ำกว่าระดับอายุจริง ระดับสติปัญญาและระดับการศึกษาที่เหมาะสมกับอายุ

B. ความผิดปกติในข้อ A. ส่งผลรบกวนต่อการศึกษา หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการเขียน (เช่นเขียนประโยคถูกต้องตามไวยากรณ์และเป็นระบบ)

C. ถ้ามีความบกพร่องของระบบประสาทรับรู้ ความลำบากในการเขียนนี้เกินกว่าความบกพร่องทางประสาทที่มีอยู่

หมายเหตุ การลงรหัส หากมีภาวะความเจ็บป่วยทางกายหรือประสาทรับรู้บกพร่องให้ลงรหัสของภาวะนี้ใน Axis III

4. Learning disorder not otherwise specified การวินิจฉัยกลุ่มนี้ใช้สำหรับความผิดปกติในการเรียนซึ่งไม่เข้าเกณฑ์ของชนิดจำเพาะของความผิดปกติทางการเรียนรู้ใด โดยกลุ่มนี้อาจรวมปัญหาทั้ง 3 ด้าน (การอ่าน การคำนวณ และการเขียน) ซึ่งทั้งหมดรบกวนต่อผลการศึกษาอย่างมาก แม้ผลการทดสอบของแต่ละด้านเองไม่ต่ำกว่าระดับที่ควรจะเป็นตามอายุระดับเขาวินิจฉัยที่วัดได้และระดับการศึกษาที่เหมาะสมกับอายุ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิต ศรีไพศาล และปราณี ชาญณรงค์ (2552) ทำการพัฒนาเครื่องมือวิจัยเชิงสำรวจสถานการณ์ระดับสติปัญญาเด็กไทย มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดสติปัญญาเด็กและวัยรุ่นตอนกลางที่สามารถใช้ได้ในระดับคลินิกและระดับชาติ และวัตถุประสงค์รอง เพื่อทดสอบคุณสมบัติของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ และ 11 รูปแบบครั้งแรกในประเทศไทย ว่ามีความเที่ยงและความเชื่อมั่นที่สามารถใช้กับเด็กไทยได้และพัฒนาโปรแกรมการแปลงคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III

ฉบับภาษาไทย แบบทดสอบ TONI-3 แบบทดสอบ CPM parallel และแบบทดสอบ SPM parallel มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอยู่ระดับดีมากมีค่าที่ .915, .963, .928, .946 ตามลำดับ ยกเว้นแบบประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี ที่มีค่าอยู่ระดับปานกลาง ที่ .682 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย รูปแบบต่าง ๆ พบว่า มีคู่คะแนนเฉลี่ยของภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยคำศัพท์กับภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยการจำตัวเลข และภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยคำศัพท์กับภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยรูปแบบสั้น และคะแนนสติปัญญา (ภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยคำศัพท์) กับคะแนนสติปัญญา (ภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยการจำตัวเลข) และคะแนนสติปัญญา (ภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยคำศัพท์) กับแบบทดสอบ SPM parallel ส่วนคู่คะแนนเฉลี่ยสติปัญญาแบบประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี กับ TONI-3 และ TONI-3 กับ CPM parallel ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกัน แต่คู่ของแบบทดสอบภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยการจำตัวเลข (VIQdigit) เทียบเกณฑ์ปกติไทยกับภาคภาษาที่ใช้แบบทดสอบย่อยการจำตัวเลข (VIQdigit) เทียบเกณฑ์ปกติต้นฉบับอเมริกา ภาคการกระทำปกติ (PIQ) เทียบเกณฑ์ปกติไทยกับภาคการกระทำปกติ (PIQ) เทียบเกณฑ์ปกติต้นฉบับอเมริกา และคะแนนสติปัญญา (FIQ VIQdigit PIQ) เทียบเกณฑ์ปกติไทยกับคะแนนสติปัญญา (FIQ VIQdigit PIQ) เทียบเกณฑ์ปกติต้นฉบับอเมริกา และคู่แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย (FIQ VIQvocab PIQ) กับแบบประเมินความสามารถทางเชาวน์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี และคู่ของคะแนนสติปัญญา (FIQ VIQvocab PIQ) กับ TONI-3 และคะแนนสติปัญญา (FIQ VIQvocab PIQ) กับ CPM parallel ต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บัณฑิต ศรีไพศาล และปราณี ชาญณรงค์ (2552) ศึกษาเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดสติปัญญาเด็กและวัยรุ่นตอนกลาง ที่สามารถใช้ได้ในระดับคลินิกและระดับชาติ และเพื่อทดสอบคุณสมบัติของแบบทดสอบที่นำมาเป็นเครื่องมือในการวิจัย อันได้แก่แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย แบบประเมินความสามารถทางสติปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี แบบทดสอบ TONI-3 แบบทดสอบ CPM parallel versions และแบบทดสอบ SPM parallel versions ว่าแบบทดสอบเหล่านี้มีความเที่ยง

และความเชื่อมั่นที่สามารถใช้กับเด็กไทยได้ โดยทำการศึกษาในนักเรียนอายุระหว่าง 6-16 ปี ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 440 ราย มีการศึกษาอยู่ระดับประถมศึกษา 1-6 และมัธยมศึกษา 1-5 ผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย แบบทดสอบไม่ใช่ภาษา TONI-3 แบบทดสอบ CPM parallel versions และแบบทดสอบ SPM parallel versions มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงอยู่ระดับดีมากมีค่าที่ .915, .963, .928 และ .946 ตามลำดับ ยกเว้นแบบประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปีที่มีค่าอยู่ระดับปานกลางที่ .682 ซึ่งสรุปผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญา WISC-III ฉบับภาษาไทย มีคะแนนสติปัญญา (VIQ vocab) กับแบบทดสอบ SPM parallel versions คะแนนเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 จึงสามารถใช้แทนกันได้ และ SPM parallel versions น่าจะสามารถนำมาประเมินสติปัญญาในระดับชาติได้สะดวกและรวดเร็ว

Brown et al. (1997) ศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบ Test of Nonverbal Intelligence ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 3 ว่า ถูกนำมาใช้เฉพาะรายบุคคล โดยแบบทดสอบอ้างอิงจากมาตรฐานแบบไม่ต้องใช้ภาษา ข้อมูลสนับสนุนความตรงของแบบทดสอบ TONI-3 ถูกจำกัดเนื่องจากคู่มือแบบทดสอบรายงานตัวบ่งชี้ความตรงของหลักเกณฑ์เพียง 2 ตัว พบว่า แบบทดสอบ TONI-3 IQs (Form A) และ WISC-III Verbal, Performance, และ Full Scale IQs สัมพันธ์กัน คือ .59, .56 และ .63 ตามลำดับ นอกจากนี้ แบบทดสอบ TONI-3 IQs (Form A) ยังสัมพันธ์กับ WAIS-R Verbal, Performance, และ Full Scale IQs ในระดับ .57, .75 และ .73 ตามลำดับ

Guyette (2001) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านสติปัญญาใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อผลการจำแนกวัตถุ โดยใช้แบบทดสอบ TONI-3 และแบบทดสอบ Brief Leiter-R กับผู้รับการทดลองจำนวน 63 คน ซึ่งเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย 43 คน และเป็นนักเรียนมัธยม 20 คน ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่า จุดสูงสุดของวัตถุมีผลต่อความยากง่ายของการระบุลักษณะ และอายุสัมพันธ์กับการจำแนกวัตถุ เช่นเดียวกัน Hopper (อ้างถึงใน Guyette, 2001) ศึกษาความตรงที่เกิดขึ้นพร้อมกันของแบบทดสอบ Leiter-R Brief IQ กับตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยจำนวน 46 คน ผลที่ได้ คือ แบบทดสอบ TONI-3 IQs สัมพันธ์กับแบบทดสอบ Leiter-R IQs อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่สัมพันธ์กับแบบทดสอบ WAIS-III VIQs อย่างไม่ชัดเจน การใช้คะแนนแบบทดสอบ The Scholastic Aptitude Test (SAT) และ GPA เพื่อศึกษา

ความตรงในการทำนายของแบบทดสอบเผยให้เห็นว่า คะแนนแบบทดสอบ TONI-3 IQs และ Quantitative SAT สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ( $r = .41$ ) ตามข้อกำหนดของแบบทดสอบ SAT ผลลัพธ์ที่ได้ถือว่าเป็นข้อสรุปที่มีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบ TONI-3 ยังเป็นแบบทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือสูง เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์การทดสอบ (test) และการทดสอบซ้ำ (retest) ที่รายงานในกลุ่มมืออยู่ในช่วง .89-.94 สำหรับกลุ่มอายุ 13 ปี, 15 ปี และ 19-40 ปี

Brenda, Gary, Slapp, and Maxie (2002) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบ TONI-3 IQs, WISC-III Verbal, Performance และ Full Scale IQs และ K-TEA Comprehensive Form/Normative Update ในเด็กที่อาศัยอยู่ในเมือง ที่ได้รับวินิจฉัยว่า มีความบกพร่องในการเรียนรู้ เกี่ยวกับความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างคะแนนรวมและคะแนนองค์ประกอบของแบบทดสอบ ผลการศึกษาสรุปว่า TONI-3 และ WISC-III แสดงความสามารถทางสติปัญญาของเด็กที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ได้แตกต่างกัน การที่ TONI-3 IQs กับ WISC-III FSIQs มีค่าความแปรปรวนร่วมกันร้อยละ 35 ซึ่งให้เห็นว่าแบบทดสอบทั้งสองมีค่าความแปรปรวนร่วมอย่างสมเหตุผล และชี้ให้เห็นว่า แบบทดสอบทั้งสองนี้ ประเมินความสามารถในด้านต่าง ๆ และที่น่าสนใจคือความสัมพันธ์ระหว่าง TONI-3 IQs กับ WISC-III VIQs ต่ำกว่าความสัมพันธ์ระหว่าง TONI-3 IQs กับ WISC-III FSIQs และ WISC-III PIQs ในขณะที่ความสัมพันธ์เหล่านี้ลดลงจากความเป็นเอกพันธุ์ของกลุ่มตัวอย่าง ผลลัพธ์ที่ได้สะท้อนให้เห็นถึงลักษณะที่ไม่ใช่ภาษาของแบบทดสอบ TONI-3 สะท้อนถึงความสามารถในการคิดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่ดีกว่าคะแนนจากแบบทดสอบ WISC-III

Niehaus et al. (2002) ศึกษาแบบทดสอบ TONI-3 โดยนำมาใช้เป็น 1 ใน 5 ของแบบทดสอบวัดผลด้านความคิดเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนอุบัติการณ์ของโรคท้องร่วงในเด็กชาวบราซิลในช่วง 2 ขวบปีแรกของชีวิต และระดับการทำงานของความคิด แบบทดสอบ TONI-3 ถูกเลือกมาใช้เนื่องจากเคยนำมาใช้ในการวิจัยเปรียบเทียบในกลุ่มเด็กเชื้อสายฮิสพานิกที่มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย (Brown et al., 1997) ผลที่ได้คือ ผลหารของคะแนนแบบทดสอบที่ได้สัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนการเกิดโรคท้องร่วงในเด็ก ( $P = -.49$ )

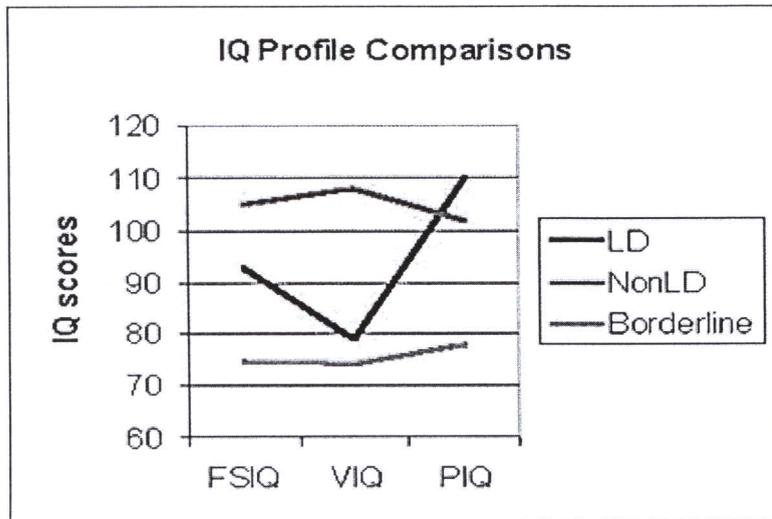
Sedore (2002) ได้ศึกษาแบบทดสอบที่สำคัญเกี่ยวกับการวัดสติปัญญาแบบไม่ใช้ภาษา โดยใช้ TONI-3 IQs และคะแนนแบบทดสอบย่อยเกี่ยวกับการใช้เหตุผล ในแบบ ทดสอบ WAIS-III ของนักศึกษาจำนวน 40 คนในเมืองเคนตักกีตะวันออก ผลปรากฏว่า สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ( $r = .48$ ) ซึ่งแตกต่างกันไปตามเพศและอายุ

Edelson (2005) ศึกษาเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบ TONI-3 IQs และ Universal Nonverbal Intelligence Test (UNIT) ในส่วน Analogic Reasoning ในเด็ก 35 คนที่เป็นออทิสติก ไม่พบความแตกต่างในคะแนนทั้งหมด แต่พบว่า ความรู้ในชีวิตจริงเพิ่มขึ้น ในแบบทดสอบ UNIT สัมพันธ์กับคะแนนที่เพิ่มขึ้นในแบบทดสอบ TONI-3

Sroythong (2008) ศึกษาความตรงของแบบทดสอบ TONI-3 โดยเทียบกับแบบทดสอบ CPM กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาจำนวน 380 คน จากโรงเรียนวัดคอมรินทราราม ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบ TONI-3 มีความตรงตามเกณฑ์ โดยมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ( $r = .488$ ) กับแบบทดสอบ CPM และมีความตรงตามโครงสร้างโดยการจำแนกระดับความสามารถชวาน์ปัญญาในระดับ Extreme ได้ดีกว่าการจำแนกของแบบทดสอบ CPM ส่วนในด้าน Practicality ผลจากการเปรียบเทียบดำเนินการทดสอบแบบรายกลุ่มและรายเดี่ยว พบว่า แบบทดสอบ TONI-3 จะได้รับความแม่นยำดีเมื่อดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคล แสดงให้เห็นว่า ในด้าน Practicality มีความดีกว่าแบบทดสอบ CPM เพราะสามารถทำการทดสอบได้เฉพาะรายบุคคล นอกจากนี้ในการศึกษาพบว่า เพศที่ต่างกันมีระดับคะแนนไม่ต่างกัน แต่มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยของคะแนนใน TONI-3 จะสูงขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น

Ross-Kidder (2011) ศึกษาความสามารถทางสติปัญญาด้วยแบบทดสอบ Wechsler Intelligence Scale พบว่า เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ จะมีคะแนนสติปัญญารวม (FSIQ) อยู่ในช่วงเกณฑ์เฉลี่ย แต่ความสามารถภาคภาษา (VIQ) จะอยู่ในช่วงต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย และความสามารถภาคการกระทำ (PIQ) จะอยู่ในช่วงสูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย และ ความแตกต่างในการประมวลผลของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอาจยกตัวอย่างได้ เช่น มีคะแนนที่สูงมากในรูปทรงเรขาคณิตและศิลปะ แต่เกรดต่ำมากในวิชาที่ต้องการความสามารถในความเข้าใจทางภาษา การพูด และสังคม ดังแสดงในภาพ 2 คือ รูปแบบ

ระหว่างคนที่มีศักยภาพทางปัญญาปกติ คนที่มีสติปัญญาอยู่ระดับคาบเส้น (borderline intelligence) และเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความแตกต่างที่สำคัญ ดังนี้



ภาพ 2 คะแนนสติปัญญาของคนที่มีศักยภาพทางปัญญาปกติ คนที่มีสติปัญญาอยู่ระดับคาบเส้น (borderline intelligence) และคนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

ที่มา. LD/ADHD Psycho/educational Assessment, by K. Ross-Kidder, 2011, Retrieved August 9, 2011, from <http://home.gwu.edu/~kkid/testing.html>

มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่อธิบายเกี่ยวกับการใช้แบบทดสอบ TONI-3 ในเด็กที่มีความบกพร่อง มีรายงานกล่าวถึงการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาความตรงของแบบทดสอบ TONI-3 ในเด็กชุมชนเมืองที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ ผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ TONI-3 IQs, WISC-III FSIQs และ KTEA N/U-Comprehensive ถูกนำมาเปรียบเทียบกัน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ TONI-3 สูงกว่า คะแนนของแบบทดสอบ WISC-III PIQs, VIQs, และ FSIQs และ K-TEA Reading and Mathematics Composites อย่างเห็นได้ชัด ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแบบทดสอบ TONI-3 IQs, WISC-III IQs, และ K-TEA Reading and Math Composite ที่คำนวณได้ บ่งชี้ถึงความสัมพันธ์ระดับปานกลางระหว่างแบบทดสอบ TONI-3 IQs และ WISC-III IQs ( $r = .591, .483$  และ  $.591$  ตามลำดับ)

และความสัมพันธ์ระดับปานกลางกับคะแนนแบบทดสอบ K-TEA Composite Scores  
( $r = .328$ , reading,  $r = .426$ , คณิตศาสตร์, และ  $r = .383$ , total battery)