

1.1 หลักการและเหตุผล

ในวงการศึกษปัจจุบันต่างก็ยอมรับว่า การจัดการศึกษาที่ดีจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ ในธรรมชาติของเด็กแต่ละคนจะมีบางสิ่งบางอย่างแตกต่างกันเสมอ เช่น แตกต่างกันด้านสมรรถภาพสมอง (Mental Ability) บุคลิกภาพ (Personality) ทิศนคติ (Attitude) ตลอดจนความสนใจ (Interest) และพฤติกรรมด้านอื่น ๆ (Bingham, 1937) แต่ในบางครั้งครู ผู้ปกครอง หรือแม้แต่ตัวนักเรียนเองก็ไม่ทราบว่า ตนเองมีสมรรถภาพสมอง เต็ม ด้อยในด้านใด จึงเป็นการยากที่จะเลือกเรียนสาขาใดเพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถของตัวนักเรียน (Anastasi, 1976) การวัดความถนัดจะทำให้ทราบความสามารถอันเกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้และการฝึกหัดต่าง ๆ ในอดีตที่แฝงอยู่ในบุคคลซึ่งช่วยให้ทราบถึงสถานภาพของบุคคลในปัจจุบันและจะช่วยให้เห็นถึงศักยภาพในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น (Bingham, 1937)

แบบทดสอบวัดความถนัดมีหลายลักษณะและมีรูปแบบแตกต่างกันไป Thurstone ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองขึ้นหลังจากที่ได้ใช้แบบทดสอบจำนวน 56 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนหลายร้อยคน แล้วนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) และได้ตั้งเป็นทฤษฎีหลายตัวประกอบ (Multiple Factor Theory) สรุปว่า ความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ (Primary Mental Ability) ที่สำคัญมี 7 ประการ คือ สมรรถภาพสมองด้านตัวเลข สมรรถภาพสมองด้านภาษา สมรรถภาพสมองด้านเหตุผล สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ สมรรถภาพสมองด้านความจำ สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ และสมรรถภาพสมองด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ ซึ่งสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ประการนี้ ถือว่าเป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคนแต่มีน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละด้านตามแต่ละบุคคล (สมบุรณ์ และสำเริง, 2524) ดังนั้นนักจิตวิทยาและนักการศึกษาจำนวนมากที่สนใจเกี่ยวกับการศึกษาด้านความถนัดของบุคคลจึงนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองนี้ไปเป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบความถนัด โดยสร้างแบบทดสอบขึ้นมาเป็นชุด ๆ และแต่ละชุดประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ๆ ใช้วัดความสามารถด้านต่าง ๆ กันโดยเฉพาะ แล้ววิจัยว่าในการเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ในแต่ละอาชีพต้องการบุคคลที่มีความสามารถที่สำคัญด้านใดบ้าง แล้วนำผลที่ได้มา

เป็นหลักในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อหรือพยากรณ์ผลการเรียนให้ได้ตรงตามความต้องการ (วรณัฐ, 2524) ถ้าการสร้างแบบทดสอบความถนัด เป็นความถนัดโดยเฉพาะแต่ละอย่างหรือความถนัดทางอาชีพเฉพาะอย่าง ก็จะเรียกว่า ความถนัดจำเพาะหรือความถนัดพิเศษ (Special or Specific Aptitude) แต่ถ้าเป็นความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้วิชาการทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน วิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัยก็จะเรียกว่า ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude) (เอนก, 2527) แบบทดสอบความถนัดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมีอยู่มากมายหลายฉบับ แบบทดสอบความถนัดที่มีชื่อเสียงมากและเป็นที่ยอมรับมาใช้ในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการศึกษาและอาชีพแก่นักเรียน คือแบบทดสอบ DAT (Differential Aptitude Test) ใช้กับนักเรียนในระดับเกรด 8 ถึงเกรด 12 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 8 ฉบับ คือ แบบทดสอบเหตุผลทางภาษา แบบทดสอบความสามารถทางจำนวน แบบทดสอบเหตุผลทางนามธรรม แบบทดสอบความรวดเร็วแม่นยำทางงานเสมียน แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบเหตุผลทางจักรกล แบบทดสอบการใช้ภาษา แบบทดสอบการสะกดคำ และแบบทดสอบการใช้ไวยากรณ์

เกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขนั้น ก็มีรูปแบบแตกต่างกันไป เช่น ในแบบทดสอบ DAT φόর্ম S และ T ซึ่งปรับปรุงโดย Benett, George K., Seashore, Harold G. และ Wesman, Alexander G. ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ให้คิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข โดยอาศัยวิธีการทางเลขคณิต เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร และการถอดราก (สุรศักดิ์, 2527) ในแบบทดสอบ GATB (General Aptitude Test Battery) ซึ่งสร้างโดย The Bureau of Employment Security ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อให้ใช้ในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเลือกอาชีพ เป็นแบบคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขและเหตุผลทางเลขคณิต (สุรศักดิ์, 2527) ในแบบทดสอบ FACT (Flanagan Aptitude Classification Test) สร้างโดย Flanagan, John C. ใช้วัดความถนัดในการประกอบอาชีพต่าง ๆ 38 อาชีพ เป็นแบบวัดทักษะในการคำนวณ การบวก การลบ การคูณ การหาร (ล้วน, 2527) ในแบบทดสอบ GRE (Graduate Record Examination) สร้างโดย ETS (Educational Testing Service) ใช้วัดความถนัดและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาโทขึ้นไป มีการวัดด้านปริมาณ (Quantitative Ability) ซึ่งเป็นการวัดความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเป็นการถามมโนคติที่ลึกซึ้ง ไม่ใช่โจทย์แก้ปัญหาธรรมดาอย่างที่เคยเห็นกัน (ล้วน, 2527)

สำหรับในประเทศไทยสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้สร้างแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ แบบทดสอบวัดความสามารถใน

มโนคติทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจเหตุผล การแก้ปัญหา การจัดระบบตัวเลขเป็นอนุกรมแบบต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานอื่นๆ ที่ได้สร้างแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กระทรวงศึกษาธิการ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และวิทยาลัยพยาบาล สภาอากาศไทย เป็นต้น ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังขาดแคลนแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่เป็นมาตรฐานและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออีกมาก และเป็นการยุ่งยากในทางปฏิบัติที่โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือใด ๆ ที่จะนำแบบทดสอบความถนัดจากสถาบันในกรุงเทพมหานครมาใช้โดยเฉพาะโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดขอนแก่น ควรจะได้มีแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลขเอาไว้ใช้ประกอบในการแนะนำนักเรียนเข้าเรียนตามโปรแกรมการเรียนที่ต้องใช้ความสามารถทางสมองด้านตัวเลขเป็นพื้นฐาน เพราะจากผลการศึกษาและวิจัยที่ผ่านมา พบว่าแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขเป็นตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพได้ดี

นอกจากนี้แบบทดสอบความถนัดยังเป็นอุปกรณ์ทางการศึกษาที่มีความจำเป็นมากชนิดหนึ่งที่ทางโรงเรียนจะขาดเสียไม่ได้เช่นเดียวกับตำราเรียน เพราะแบบทดสอบชนิดนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาการศึกษา ทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อมได้ไม่น้อยกว่า 9 ประการด้วยกัน ดังต่อไปนี้ (ชวาล, 2517)

1. ใช้ในการสอบคัดเลือก เพื่อเฟ้นหาบุคคลที่เหมาะสมที่สุดกับสภาพการทำงานหรือการศึกษา ทำให้การทำงานหรือการศึกษานั้น ๆ มีประสิทธิภาพ และไม่เกิดผลเสียที่จะตามมา คือ การสูญเปลืองเวลา และงบประมาณ เป็นต้น
2. ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน เด็กแต่ละคนย่อมมีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน หากสามารถแยกนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ แล้วจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถ ก็จะเป็นการช่วยให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนประสบความสำเร็จอย่างดียิ่งในการเรียนการสอนได้
3. ใช้ในการวินิจฉัยสมรรถภาพเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาการศึกษาที่พบว่าเด็กเก่งและเด็กอ่อนมีสาเหตุจากอะไรเพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น
4. ใช้ในการแนะนำการศึกษาและอาชีพตามระดับความสามารถเฉพาะที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลเพื่อให้ได้เลือกแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมกับความสามารถของตน
5. ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จจากความสามารถที่มีในปัจจุบันจะมีแนวโน้มของการประสบความสำเร็จจากความสามารถนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด

6. ใช้วัดพัฒนาการของบุคคลว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะ ๆ จากเดิมว่ามีความเด่นหรือด้อยเช่นไร และควรจะดำเนินการแก้ไขอย่างไร

7. ใช้ในการเปรียบเทียบสติกับปัญญาในการกระทำสิ่งใด ๆ ที่สัมฤทธิ์ผลนั้น บุคคลได้แสดงความสามารถทางสมองมากน้อยเพียงใด เหมาะสมกับความสามารถที่ตนมีในปัจจุบันหรือไม่ และบุคคลได้เข้าใจพื้นฐานความสามารถของตนที่จะได้พัฒนาให้ถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

8. ใช้ในการประเมินผล ซึ่งเป็นการค้นหาคำตอบถึงผลลัพธ์ที่เกิดจากการปฏิบัติงานของตนว่ามีความเด่นด้อยในเรื่องใด โดยจะมีความถนัดเข้ามาเกี่ยวข้องกับด้วยเสมอ

9. ใช้ในการวิจัยซึ่งถือว่าการวิจัยมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะงานด้านสมรรถภาพทางสมองชนิดต่าง ๆ ในบุคคลแต่ละวัยนั้นมีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกับสภาพการปัจจุบันเพียงใด ซึ่งงานวิจัยจะช่วยหาคำตอบให้กับสิ่งเหล่านี้ได้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลขที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skill) แบบทดสอบอนุกรม (Series) และแบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) ตามแนวทฤษฎีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของ Thurstone เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบในการแนะแนวการเรียน และเพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนตามโปรแกรมการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องใช้ความสามารถทางสมองด้านตัวเลขเป็นพื้นฐาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข ตามแนวทฤษฎีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของ Thurstone สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดขอนแก่น

1.2.2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ สำหรับตีความหมายคะแนนผลการสอบ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทำให้มีแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข ตามแนวทฤษฎีสมรรถภาพสมองของ Thurstone สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีต่อไป

1.3.2 เป็นแนวทางให้ลิต นักศึกษา หรือผู้สนใจได้ศึกษาและสร้างแบบทดสอบความถนัดด้านอื่นๆต่อไป

1.3.3 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ประกอบการสอบวัดนักเรียนอันจะเป็นประโยชน์ในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเลือกโปรแกรมการเรียนหรือการประกอบอาชีพต่อไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดขอนแก่น

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้ (Try Out) แบบทดสอบเป็นนักเรียนนอกเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 402 คน

1.4.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพและหาเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ เป็นนักเรียนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 720 คน

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทุกคน ทำแบบทดสอบด้วยความสามารถของตนเองอย่างแท้จริง

1.5.2 นักเรียนในแต่ละอำเภอของจังหวัดขอนแก่นมีความสามารถทางความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลขไม่แตกต่างกัน

1.5.3 เวลาในการทดสอบที่แตกต่างกันตามเวลาเข้าค่ายไม่มีผลทำให้นักเรียนได้คะแนนแตกต่างกัน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ความถนัด หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ใช้เวลาในการฝึกฝนเรียนรู้แล้วทำให้บุคคลนั้นสามารถพัฒนาความรู้หรือทักษะขึ้นได้ ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดระดับความสามารถสูงสุดแตกต่างกันไป

1.6.2 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข (Numerical Scholastic Aptitude Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถของนักเรียนจากแบบทดสอบต่อไปนี้

1.6.2.1 แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skill) เป็นแบบทดสอบวัดความคล่องแคล่วแม่นยำในการบวก ลบ คูณ หาร ถอดราก และยกกำลังตัวเลขต่าง ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

$$(0) \quad 7439 - 5892 = ?$$

ก. 1547

ข. 1647

ค. 2467

ง. 2547

จ. 2647

1.6.2.2 แบบทดสอบอนุกรม (Series) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดตัวเลขมาให้ชุดหนึ่ง ซึ่งเรียงกันด้วยระบบใดระบบหนึ่ง แล้วให้หาตัวเลขตัวถัดไปจากชุดตัวเลขที่โจทย์กำหนดให้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

$$(00) \quad 0 \quad 3 \quad 12 \quad 39 \quad \dots$$

ก. 80

ข. 94

ค. 107

ง. 114

จ. 120

1.6.2.3 แบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Reasoning) เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจในหลักการ การแปลความ การตีความ การขยายความ การเปรียบเทียบ การใช้เหตุผล การแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนการใช้มโนภาพ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(000) ชื่อของมาราคา A บาท ขายไปราคา B บาท ได้กำไรเท่าไร?

- ก. A
- ข. B
- ค. A-B
- ง. B-A
- จ. A+B

1.6.3 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง อาจารย์ที่สอนวิชาวัดผลการศึกษาในระดับปริญญาตรีและระดับปริญญาโท อาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสร้างหรือทำการวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัด และอาจารย์ที่มีประสบการณ์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

1.6.4 คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

1.6.5 ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เข้าสอบ

1.6.6 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่แบ่งประเภทเด็กออกได้ว่า เป็นเด็กเก่งหรือเด็กอ่อน

1.6.7 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง ความคงที่ภายในหรือความเป็นเนื้อหนึ่งเดียวกันของเนื้อหา คำนวณโดยใช้วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half Method)

1.6.8 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) หมายถึง ดัชนีที่บอกให้ทราบว่าเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบนั้น สามารถวัดสิ่งที่เราต้องการจะวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายเพียงใด ในการวิจัยครั้งนี้หาความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานความถนัดทางการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชุดการเรียงอันดับ/ข ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นคะแนนเกณฑ์ (Criterion Score) แล้วหาความเที่ยงตรงตามสภาพโดยใช้สูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient

1.6.9 เกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบ หมายถึง คะแนนดิบที่แปลงให้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปของคะแนนตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) และคะแนนปกติ (Normalized T-Score) เพื่อตีความหมายของคะแนนดิบเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง

1.6.10 เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบ หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่

ต้องการคือมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

1.7 สมมติฐานการวิจัย

1.7.1 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลขที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า .50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.7.2 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลขที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงมากกว่า .50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.7.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบอนุกรม มีค่าสูงกว่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดเหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01