



บทที่ 2

## วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากหนังสือ วรรณสาร บทความและผลงานวิจัยต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกรวิจัยครั้งนี้ โดยจะแยกกล่าวเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ความหมาย ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ และลักษณะของคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 ความถนัด แบบทดสอบคี่ไอที ( DAT ) แบบทดสอบซีพีเอบี ( CPAB ) และแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP )

ตอนที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ความหมาย ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ และลักษณะของคอมพิวเตอร์

### 1.1. ความหมายของคอมพิวเตอร์

คำว่า " คอมพิวเตอร์ " นี้ผู้ให้ความหมายไว้แตกต่างกัน จะขอยกตัวอย่างเพียง 5 ท่าน ดังนี้

ริชาร์ด บี รัสช์ ( Richard B. Rusch 2514 : 166 ) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า " เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับข้อมูล ทำการคำนวณ และวางระบบการทำงาน ส่งผลลัพธ์ หรือควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ข้อมูลอื่นๆ "

รูคอล์ฟ เอฟ แกรฟ ให้นิยามคอมพิวเตอร์ไว้ว่า " เป็นอุปกรณ์ใดๆก็ได้ที่สามารถรับข้อมูลเข้าไปประมวลผล แล้วให้ผลลัพธ์อยู่ในรูปแบบที่เราต้องการ ส่วนหลักที่ประกอบกันขึ้นเป็นคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยหน่วยความจำ หน่วยควบคุม หน่วยคำนวณ และหน่วยอินพุต - เอาต์พุต " ( ยืน ภู่วรรณและคณะ 2525 : 1 - 2 )

ทฤษฎี สกูว์ธัน ( 2523 : 67 ) กล่าวว่า " คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่คอยทำตามคำสั่งที่มนุษย์ป้อนให้ ซึ่งตัวคอมพิวเตอร์เองต้องมีที่คอยเก็บคำสั่งเหล่านั้น และนำมาทำการตามลำดับขั้นตอนเนื่องกันไป คำสั่งที่เครื่องเข้าใจนี้เรียกว่า ภาษาเครื่อง ( Machine Language ) ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำไปกำหนดการทำงานของตัวมันเองได้โดยตรง "

นิยม ปุราคำ ( 2526 : 1 ) กล่าวว่า " คอมพิวเตอร์คือเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งถูกสร้างขึ้นมา เพื่อให้มีวิสัยสามารถในการรับข้อมูลและคำสั่งสำหรับการจัดทำเกี่ยวกับข้อมูล และเมื่อได้จัดทำเกี่ยวกับข้อมูลตามคำสั่งที่ป้อนเข้าไปควบคุมการทำงานของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว สามารถนำผลลัพธ์ที่ต้องการออกมาให้ดูในรูปต่างๆด้วยความรวดเร็ว ( speed ) และความถูกต้อง ( accuracy ) สูง "

วิสุทธิ เจริญศิริวัฒน์ เบญจมาศ ทรัพย์ไพฑูรย์และคณะ ( 2525 : 11 ) ให้ความหมายว่า " คอมพิวเตอร์ ( Computer ) หมายถึง สมอกลอิเลคทรอนิกส์ที่สามารถรับคำสั่ง ข่าวสาร หรือข้อมูลที่เราย้ายหาคู่ให้และเก็บคำสั่ง ข่าวสาร หรือข้อมูลเหล่านั้นไว้ในหน่วยความจำ ( Memory ) ทั้งยังสามารถคำนวณหรือเปลี่ยนแปลงข่าวสารหรือข้อมูลตามคำสั่งที่ให้มาคู่ไว้ ซึ่งเรียกว่า การประมวลผล แล้วย้ายหาคู่ผลลัพธ์ออกมาให้ในลักษณะต่างๆที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว "

## 1.2. ส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนใหญ่ๆดังต่อไปนี้ ( ศูนย์ภาษาคอมพิวเตอร์ 2526 : 33 - 34 )

1. หน่วยรับข้อมูล ( Input Unit ) ทำหน้าที่ในการรับโปรแกรม และข้อมูลเข้าสู่เครื่อง โดยการ เปลี่ยนสัญญาณข้อมูลที่อยู่ในลักษณะอื่นไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า
2. หน่วยประมวลผลกลาง ( Central Processing Unit , CPU ) ประกอบด้วยหน่วยย่อย 3 หน่วยคือ
  - หน่วยความจำ ( Memory Unit or Storage Unit )
  - หน่วยคำนวณและเปรียบเทียบ ( Arithmetic and Logic Unit )
  - หน่วยควบคุม ( Control Unit )
3. หน่วยแสดงผล ( Output Unit ) ทำหน้าที่ในการพิมพ์เอกสาร

แสดงผลลัพธ์และรายงานต่างๆ

ระบบคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. Computer Hardware ได้แก่ส่วนที่เป็น วัสดุเครื่อง บอกรวงจร อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

2. Computer Software หมายถึง ชุดคำสั่ง (Program) ซึ่งสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนดไว้ ( พิมพ์ค้น ค้นตระกูล 2526 : 6 - 9 )

### 1.3. ความสำคัญของคอมพิวเตอร์

เนื่องจากในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีตลอดจนวิชาการสมัยใหม่ได้ก้าวไปอย่างไม่หยุดยั้ง คอมพิวเตอร์นับเป็นผลผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้วย แรกเริ่มเดิมทีคอมพิวเตอร์ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่านั้น ( ริชาร์ด บี รัสช์ 2514 : 130 ) ต่อมาถูกพัฒนาเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยลดความยุ่งยากในการคำนวณตัวเลขที่สลับซับซ้อนให้หมดไปและช่วยในการจัดวางระบบให้รัดกุม

เมื่อเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้มีทั้งคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ราคาแพง ซึ่งสามารถทำงานที่สลับซับซ้อนได้มากมายหลายชนิด ที่เรียกว่า main frame computer คอมพิวเตอร์ประเภทนี้มักจะอยู่ในศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มีเจ้าหน้าที่มากมายและมีค่าใช้จ่ายสูง คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า minicomputer และขนาดจิ๋วที่เรียกว่า microcomputer ที่ราคาถูกลงจนสามารถซื้อหามาใช้ตามบ้านได้ ( นิตยา กาญจนะวรรณ 2526 : 83 )

เครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถเหนือมนุษย์ในแง่ที่มีความเร็วในการคำนวณสูงและมีความถูกต้องแม่นยำ ( ยืน ภู่วรรณ 2521 : 75 ) คอมพิวเตอร์ได้เข้ามาช่วยในการพัฒนาด้านต่างๆทั้งทางด้านวิชาการและธุรกิจเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้คอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้น วิชาคอมพิวเตอร์จึงมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ และเตรียมตัวสำหรับนำวิชาการทางด้านคอมพิวเตอร์ไปช่วยปฏิบัติงานในอนาคต หน่วยงานที่รับผิดชอบการศึกษาทั้งของรัฐบาลและเอกชนก็พากันตื่นตัวที่จะบรรจุวิชาคอมพิวเตอร์เข้าไว้ในหลักสูตร เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียนและนักศึกษาของตน ( ประภา วัฒนศิริ 2527 : 38 )

กระทรวงศึกษาธิการร่วมกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. ได้ดำเนินการวางแผนจัดหลักสูตรการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมอบหมายให้กรรมการ 8 คน ซึ่งเป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่นๆรับผิดชอบในการเขียนตำราและทำคู่มือ เพื่อใช้สำหรับครูอาจารย์นำไปสอนเด็กต่อไป โดยจะเริ่มต้นโครงการสอนคอมพิวเตอร์วิชาแรกประมาณปี พ.ศ. 2528 ส่วนวิชาที่จะบรรจุในหลักสูตรการศึกษา คือ (1) ความรู้เบื้องต้นทางคอมพิวเตอร์ (2) หลักภาษาเบสิก ( อัญชลี โทเทอควิล และ รจนา สุวรรณโสภาสกุล 2527 : 25 ) ในราวปี พ.ศ. 2530 กระทรวงศึกษาธิการจะบรรจุวิชาคอมพิวเตอร์ไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

มหาวิทยาลัยต่างๆ ต่างก็มีหรือกำลังจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน การบริหาร และการวิจัยอย่างครบถ้วน ( ชีระพร สุวรรณโณ 2526 : 40 )

จากความตื่นตัวในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในธุรกิจค้าปลีกต่างๆ ทำให้บุคลากรด้านคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับความต้องการ เป็นผลให้เกิดโรงเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้น เพื่อสอนบุคคลทั่วไปและพนักงานที่บริษัทต่างๆส่งมาอบรมเป็นรุ่น ให้มีความรู้และใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น ปัจจุบันทั่วกรุงเทพฯมีโรงเรียนที่สอนคอมพิวเตอร์กว่า 20 แห่ง

#### 1.4. ลักษณะของคอมพิวเตอร์

ลักษณะของคอมพิวเตอร์อาจจำแนกตามความสนใจของนักคอมพิวเตอร์ได้เป็น 2 สาขาใหญ่ๆ คือ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ( อุณหิศ กาญจนบุญชูร 2526 : 37 )

##### 1.4.1. สาขาฮาร์ดแวร์

คอมพิวเตอร์ตามสาขาฮาร์ดแวร์จะศึกษาเกี่ยวกับตัวเครื่องในลักษณะวิศวกรรมอย่างแท้จริง เริ่มจากการรู้จักฮาร์ดแวร์แต่ละชิ้นไปจนถึงการออกแบบสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ใหม่ๆ ตลอดจนคิดค้นอุปกรณ์ใหม่ๆที่จะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ในสาขานี้เปิดสอนในคณะวิศวกรรมไฟฟ้า

### 1.4.2. สาขาซอฟต์แวร์

คอมพิวเตอร์ตามสาขาซอฟต์แวร์จะศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดการดำเนินงานฮาร์ดแวร์ เพื่อหาทางสร้างระบบคำสั่งที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ผู้อื่นมากที่สุด และมีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานได้ก็ภายในขอบเขตความสามารถของฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่ เริ่มจากการทำความเข้าใจรายละเอียดการปฏิบัติงานของฮาร์ดแวร์ชิ้นต่างๆ ไปจนถึงทฤษฎีการสั่งงานเครื่อง ตลอดจนหลักการรับคำสั่งภาษาชั้นสูงจากคนมาแปลสั่งงานฮาร์ดแวร์อย่างมีประสิทธิภาพ คอมพิวเตอร์สาขานี้เปิดสอนในคณะคอมพิวเตอร์ ( Computer Science )

นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์นำเอาประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์มาใช้กับงานประมวลผลข้อมูล โดยเฉพาะงานประมวลผลข้อมูลทางธุรกิจ วิชาคอมพิวเตอร์สาขาซอฟต์แวร์ประยุกต์นี้มิให้เลือกในคณะคอมพิวเตอร์ และมีเปิดสอนในคณะอื่นๆ เช่น บัญชี สถิติ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ตอนที่ 2 ความถนัด แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) แบบทดสอบซีพีเอบี ( CPAB ) และแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP )

### 2.1. ความถนัด

#### 2.1.1. ความหมายของความถนัด

นักจิตวิทยาและนักวิจัยได้ให้ความหมายของ " ความถนัด " แตกต่างกันไปหลายแนว ขอยกตัวอย่างเพียง 3 ท่าน ดังนี้

ฟรีแมน ( Freeman 1966 : 431 ) กล่าวว่า " ความถนัดเป็นผลรวมของคุณลักษณะต่างๆที่จะชี้ให้เห็นสมรรถวิสัย ( Capacity ) ของแต่ละบุคคลในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ หรือการตอบสนอง "

บุญส่ง นิลแก้ว ( 2519 : 177 ) ให้ความหมายว่า " ความถนัดเป็นสมรรถภาพหรือศักยภาพที่มีอยู่ในตัวบุคคล อันจะก่อให้เกิดความสำเร็จในการทำกิจกรรมใดๆ "

สุนันท์ ศลโกสุมิ ( 2524 : 235 ) กล่าวว่า " ความถนัด หมายถึง สมรรถภาพหรือขีดความสามารถที่สมองของมนุษย์ได้รับการพัฒนา แตกต่างกันไป ซึ่งเป็นผลมาจากการสร้างสมประสบการณ์ การฝึกฝนความรู้ และประสบการณ์มานานนับตั้งแต่เกิด

### 2.1.2. การวัดความถนัด

ความถนัดเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในอนาคต การวัดความถนัดจึงมุ่งวัดความสามารถในปัจจุบันเพื่อนำไปทำนายความสำเร็จในอนาคต จึงมีประโยชน์มากในด้านการแนะแนวและการสอบคัดเลือกความถนัดโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความถนัดทางการเรียน ( Scholastic Aptitude ) เป็นความสามารถของบุคคลที่จะเรียนรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดได้สำเร็จหรือไม่ จากการที่เราได้ทราบความถนัดทางการเรียนของเขา ก็จะสามารถจะทำนายได้ว่า บุคคลใดจะสามารถที่จะเรียนวิชาใดได้สำเร็จ

2. ความถนัดจำเพาะหรือความถนัดพิเศษ ( Specific Aptitude ) เป็นความถนัดโดยเฉพาะแต่ละอย่างไป เช่น ความถนัดทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ ความถนัดทางวาดเขียน ความถนัดทางเครื่องดนตรี เป็นต้น ( สมบูรณ์ ชิตวงษ์ และสำเร็จ มุญเริงรัตน์ 2518 : 17 )

นักวัดผลได้พยายามที่จะวัดความถนัดของแต่ละคน เพื่อใช้เป็นแนวทาง ( Guide Line ) ในการที่จะให้แต่ละคนได้เรียนรู้และประกอบอาชีพตามแนวทางที่ตนถนัด ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยให้เขาประสบความสำเร็จในอาชีพแล้ว ยังเป็นการทำให้งานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วย

### 2.1.3. แบบทดสอบความถนัด

เนื่องจากความถนัดเป็นเรื่องเกี่ยวกับสมอง จึงจำเป็นต้องอาศัยแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัด โดยที่แบบทดสอบเป็นงานหรือปัญหาไปไว้ให้บุคคลได้ตอบสนองหรือแสดงออกมาซึ่งสมรรถภาพหรือความสามารถที่ตนมี ข้อมูลจากการวัดความถนัดจึงเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการประเมินความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างดี

แบบทดสอบที่ใช้วัดความถนัดของบุคคล เรียกว่า แบบทดสอบความถนัด

( Aptitude Test ) ความถนัดไม่ใช้ความสามารถเพียงด้านเดียว แต่เป็นความสามารถหลายๆด้านผสมกัน ลักษณะของความถนัดจึงประกอบด้วยความสามารถเฉพาะอย่างอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติและคุณภาพแตกต่างกัน

การนำแบบทดสอบความถนัดมาใช้เพื่อการประเมินผลนั้น มักใช้เพื่อพยากรณ์ผลภายหน้าเป็นประการสำคัญ การใช้แบบทดสอบความถนัดในกรณีเช่นนี้มักใช้เป็นชุดชุดหนึ่งๆจะประกอบด้วยฉบับย่อยๆที่วัดองค์ประกอบความสามารถหรือความถนัดด้านต่างๆ

ในการที่จะจัดแบบทดสอบที่จะใช้ทำนายความสำเร็จในอนาคตได้ค่านั้น

โมซีเออร์ ( Mosier ) ได้แนะนำไว้ในหนังสือ Educational Measurement ของลินด์ควิสต์ ( Lindquist 1966 : 764 ) ว่า การใช้แบบทดสอบหลายฉบับวัดผลในครั้งเดียวกันจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าใช้แบบทดสอบเพียงฉบับเดียว

อนาสตาซี ( Anastasi 1968 : 764 อ้างถึงใน อคติศักดิ์ จินคานุกูล 2526 : 28 ) กล่าวว่า การทำนายตัวเกณฑ์ในทางปฏิบัติควรใช้แบบทดสอบหลายฉบับดีกว่าการที่จะใช้แบบทดสอบเพียงฉบับเดียว เพราะตัวเกณฑ์ส่วนใหญ่ซับซ้อนและการวัดเกณฑ์ขึ้นอยู่กับลักษณะประจำหลายอย่าง

ลัซน สายยศ ( 2522 : 156 ) กล่าวว่า สาเหตุที่ใช้แบบทดสอบความถนัดเป็นชุดหรือหลายองค์ประกอบ ก็เพื่อความแม่นยำในการพยากรณ์ เพราะผลสัมฤทธิ์ในกิจกรรมหนึ่งๆนั้นมีใช่มาจากองค์ประกอบเดียว แต่เป็นผลมาจากหลายๆองค์ประกอบ

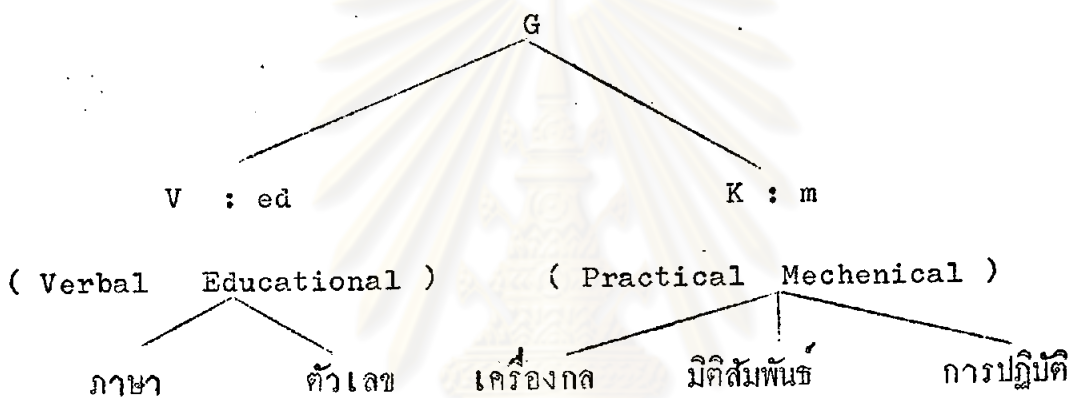
2.2: แบบทดสอบความถนัดดีเอที ( DAT : Differential Aptitude Test )

จุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบดีเอที เพื่อเอาผลการสอบไปใช้ในการแนะแนวทางการศึกษาและอาชีพ โดยใช้การทดสอบเป็นกลุ่มหรือทดสอบกับผู้เข้าสอบจำนวนมากๆ วิธีการสร้างแบบทดสอบใช้หลักการวิจัยองค์ประกอบที่ส่งผลต่ออาชีพและการศึกษาของนักเรียนเกรด 8 - 12 ของอเมริกาเป็นตัวกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ

เมื่อพิจารณาโครงสร้างของแบบทดสอบความถนัดดีเอทีแล้ว จะเห็นว่าสอดคล้องกับทฤษฎีเชาวน์ปัญญาต่อไปนี้ ( ทองหล่อ วิภาวิน 2523 : 112 - 113 )

1. Multiples Factor Theories ของ Thurstone ซึ่งถือว่าสมรรถภาพพื้นฐานของสมองประกอบด้วยองค์ประกอบ ( Factors ) 7 องค์ประกอบ คือ ก้านภาษา ก้านคณิตศาสตร์ ก้านความจำ ก้านการสังเกตรับรู้ ก้านเหตุผล ก้านมิติสัมพันธ์ และก้านความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

2. Hierarchical Theories ของเบอร์ต ( Burt ) เวอร์นอน ( Vernon ) และธอมสัน ( Thomson ) ซึ่งได้แบ่ง G - factor ของ Spearman ออกเป็นตัวประกอบใหญ่และย่อย คือ



แบบทดสอบซีเอทีสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1947 โดยเบนเนต ซีฮอร์และเวสแมน ( Bennett , Seashore and Wesman ) โดยบริษัท The Psychological Corporation มี 2 ฟอรม คือ ฟอรมเอ ( A ) และฟอรมบี ( B ) ต่อมาในปี ค.ศ. 1963 มีการปรับปรุงให้เป็นมาตรฐาน เป็นฟอรมแอล ( L ) และฟอรมเอ็ม ( M ) ในปี ค.ศ. 1973 ก็ได้พัฒนามาเป็นฟอรมเอส ( S ) และฟอรมที ( T ) แบบทดสอบซีเอทีเป็นแบบทดสอบความถนัดที่ใช้กันกว้างขวางมากที่สุด แต่ละฟอรมประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ

สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำแบบทดสอบซีเอทีมาพัฒนาเป็นภาษาไทยหลายต่อหลายคน ในปี พ.ศ. 2521 ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เห็นความสำคัญของแบบทดสอบซีเอที จึงมีโครงการพัฒนาแบบทดสอบซีเอทีเป็นภาษาไทย

แบบทดสอบความถนัดซีเอทีที่พัฒนาเป็นฉบับภาษาไทย แบ่งออกเป็น 7 ก้าน

ดังนี้



1. แบบทดสอบความถนัดจำแนกจำนวน ( Numerical Ability )
2. แบบทดสอบความถนัดจำแนกคำเหตุผลเชิงถ้อยคำ ( Verbal Reasoning )
3. แบบทดสอบความถนัดจำแนกคำเหตุผลเชิงกล ( Mechanical Reasoning )
4. แบบทดสอบความถนัดจำแนกความสัมพันธ์เชิงมิติ ( Space Relation )
5. แบบทดสอบความถนัดจำแนกคำเหตุผลเชิงนามธรรม ( Abstract Reasoning )
6. แบบทดสอบความถนัดจำแนกคำความเข้าใจภาษาไทย ( Thai Language Reading Comprehension )
7. แบบทดสอบความถนัดจำแนกคำการใช้ภาษาไทย ( Thai Language Usage )

แบบทดสอบย่อยฉบับที่ไม่ได้พัฒนา คือ แบบทดสอบความรวดเร็วแม่นยำทางงานเสมียน ( Clerical Speed and Accuracy )

- 2.3. แบบทดสอบความถนัดซีพีเอบี ( CPAB : Computer Programmer Aptitude Battery )

แบบทดสอบชุดนี้สร้างโดย Jean Maier Palormo ในปี ค.ศ. 1974 เพื่อใช้คัดเลือกบุคคลที่มีความถนัดทางโปรแกรมเมอร์ ( Computer Programmer ) และนักวิเคราะห์ระบบงาน ( Systems Analyst )

แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบความถนัดคำถ้อยคำ ( Verbal Meaning ) ให้หาคำที่มีความหมายใกล้เคียงกับคำที่กำหนด ในแต่ละข้อคำถามจะกำหนดคำศัพท์มาให้ 1 คำ และกำหนดคำศัพท์ที่เป็นตัวเลือกมาให้ 5 คำ ผู้สอบจะต้องเลือกคำศัพท์ที่มีความหมายทำนองเดียวกันหรือใกล้เคียงมากที่สุดกับคำศัพท์ที่กำหนด

ตัวอย่าง

- |           |              |
|-----------|--------------|
| RECIPIENT | 1. donor     |
|           | 2. owner     |
|           | 3. performer |
|           | 4. receiver  |
|           | 5. borrower  |

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้ คือ ตัวเลือกที่ 4 " receiver "

2. แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผล ( Reasoning ) ลักษณะของข้อคำถามเป็นการหาคำตอบของโจทย์ โดยตอบเป็นข้อความที่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่าง

ผู้จัดการบริษัทแห่งหนึ่งสั่งซื้อโต๊ะประชุมราคา S ดอลลาร์ เก้าอี้ 1 โหล ราคาตัวละ P ดอลลาร์ และตู้สำหรับใส่เอกสาร 3 ใบ ราคาใบละ Y ดอลลาร์ รวมราคาของที่สั่งซื้อทั้งหมดเป็นเงินกี่ดอลลาร์

1.  $S + P + Y$
2.  $SP + 3Y$
3.  $S + 12P + 3Y$
4.  $S + \frac{P + Y}{4}$
5.  $S + P + 3Y$

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้ คือ ตัวเลือกที่ 3 "  $S + 12P + 3Y$  "

3. แบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร ( Letter Series ) ลักษณะของข้อคำถามจะกำหนดตัวอักษรที่เรียงตามลำดับมาให้ชุดหนึ่ง ผู้สอบจะต้องหาความสัมพันธ์ หรือกฎเกณฑ์ของชุดตัวอักษรนั้น แล้วพิจารณาว่าตัวอักษรถัดไปของตัวสุดท้ายควรเป็นตัวใด โดยเลือกจากตัวอักษรที่กำหนดให้ 5 ตัว

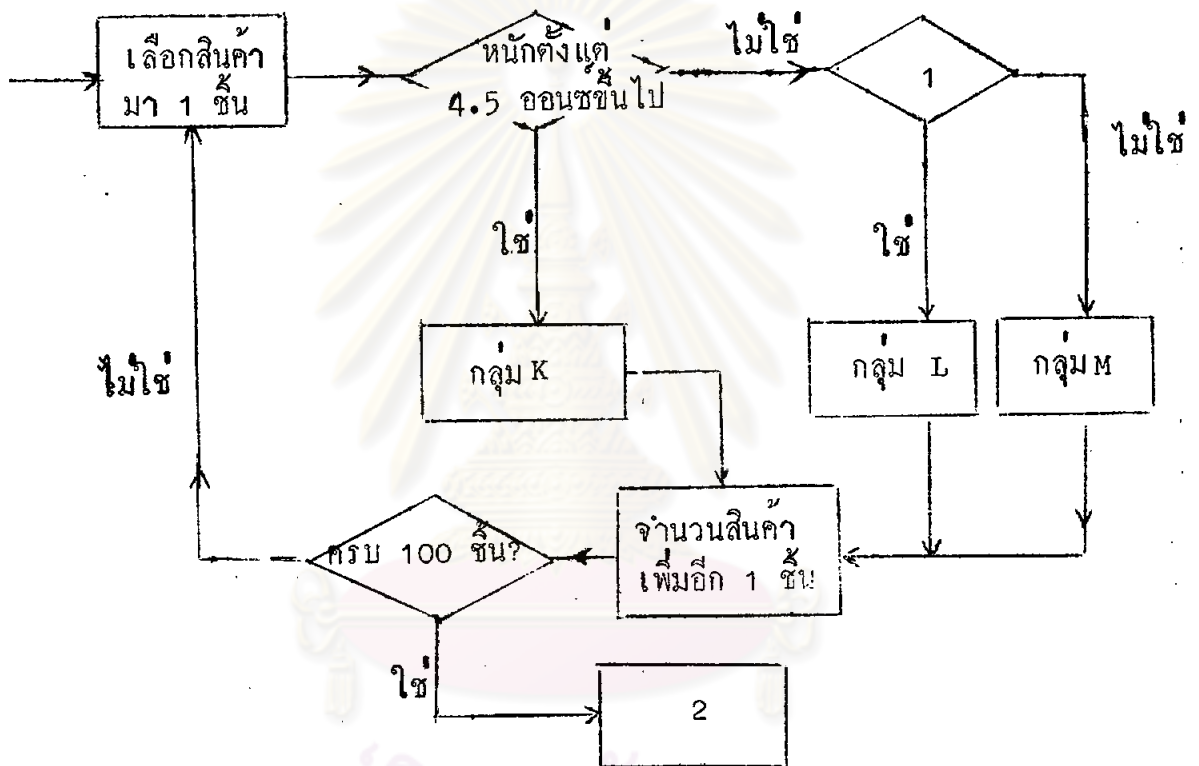
ตัวอย่าง

- |    |   |   |   |   |   |   |       |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|
|    |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |       |   |   |   |   |   |
| 1. | c | f | i | l | o | r | ..... | s | t | u | v | w |



5. แบบทดสอบแผนภาพ ( Diagramming ) วัตถุประสงค์เข้าใจในรูปผังงาน ( Flowchart ) แต่ละข้อความจะกำหนดปัญหาและสถานการณ์มาให้ ผู้สอบจะต้องอ่านปัญหาและสถานการณ์ที่กำหนดให้เข้าใจ แล้วพิจารณาผังงานว่ามีส่วนใดขาดหายไป ส่วนที่ขาดหายไปควรจะเติมว่าอย่างไร โดยเลือกจากข้อความที่กำหนดให้เป็นตัวเลือก

ตัวอย่าง



ปัญหาและสถานการณ์

- A. โรงงานแห่งหนึ่งต้องการคัดเลือกและแยกสินค้าจำนวน 100 ชิ้น
- B. สินค้าที่แยกมี 3 กลุ่ม คือ
  - กลุ่ม K หนักตั้งแต่ 4.5 ออนซ์ขึ้นไป
  - กลุ่ม L หนัก 3.5 - 4.4 ออนซ์
  - กลุ่ม M หนักน้อยกว่า 3.5 ออนซ์

คำตอบ

ข้อหมายเลข 1

- A. น้กน้อยกว่า 3.5 ออนซ์
- B. เลือกลงค้ำ
- C. น้ก 3.5 - 4.4 ออนซ์
- D. อยู่กลุ่ม M
- E. อยู่กลุ่ม L

ข้อหมายเลข 2

- A. เลือกลงค้ำ
- B. ล้กครบค้ำจ้นวน
- C. อยู่กลุ่ม K
- D. อยู่กลุ่ม L
- E. อยู่กลุ่ม M

เมื่อพิจารณารูปด้งงานจะเห็นว่า ก่อนข้อหมายเลข 1 มีค้ำถ้ำมว่า " ล้กค้ำน้กค้งค้ง 4.5 ออนซ์ขึ้นไป? " ถ้ค้ตอบว่า " ไซ้ " จะอยู่ในกลุ่ม K ถ้ค้ตอบว่า " ม้ไซ้ " ข้อหมายเลข 1 ควรจะเค้มว่า " น้ก 3.5 - 4.4 ออนซ์? " ซึ่งถ้ค้ตอบว่า " ไซ้ " จะจ้ค้อยู่ในกลุ่ม L ถ้ค้ตอบว่า " ม้ไซ้ " จะจ้ค้อยู่ในกลุ่ม M

ค้งน้กค้ตอบที่ถูค้ของข้อหมายเลข 1 ค้ือ ถ้วเล้อก C " น้ก 3.5 - 4.4 ออนซ์ "

เมื่อพิจารณารูปด้งงานจะเห็นว่า ก่อนข้อหมายเลข 2 มีค้ำถ้ำมว่า " ล้กครบ 100 ฐ้น? " ถ้ค้ตอบว่า " ม้ไซ้ " จะค้ต้องกลับไปเล้อกล้กค้ำใหม่อ้ก 1 ฐ้น แล้วค้ำเน้นค้ำมฐ้นค้อนเร้อยๆไป ! แต่ถ้ค้ตอบว่า " ไซ้ " ข้อหมายเลข 2 ก็ควรเค้มว่า " ล้กค้ำครบค้ำจ้นวน " รูปด้งงานจ้งจะถูค้และสมบุรณ้

ค้งน้กค้ตอบที่ถูค้ของข้อหมายเลข 2 ค้ือ ถ้วเล้อก B " ล้กค้ำครบค้ำจ้นวน "

2.4. แบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP : IBM Aptitude Test for Programmer Personnel )

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบของบริษัทไอบีเอ็ม ( IBM : International Business Machines Corporation ) ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้คัดเลือกบุคคลเข้าทำงานในศูนย์คอมพิวเตอร์ แบบทดสอบนี้พัฒนามาจากแบบทดสอบพีเอที ( PAT : IBM Programmer Aptitude Test

แบบทดสอบเอทีพีพี ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร ( Letter Series ) มีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผล ( Reasoning ) ของแบบทดสอบพีเอ็มเอ ( PMA : SRA Primary Mental Ability ) ข้อคำถามจะกำหนดชุดตัวอักษรที่เรียงลำดับภายใต้กฎเกณฑ์ แล้วให้หาตัวที่อยู่ถัดไป

ตัวอย่าง

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | a | b | a | b | a | b | a | b | c | d | e |

ตัวอักษรชุดนี้ประกอบด้วยอักษรเพียง 2 ตัว คือ a และ b แล้วเรียงตามลำดับไปเรื่อยๆ ดังนั้นอักษรตัวถัดไปควรเป็น " a " คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้คือ ตัวเลือก 1 " a "

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | a | a | b | b | c | c | d | d | a | b | c | d | e |

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้คือ ตัวเลือก 5 " e "

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3. | c | a | d | a | e | a | f | a | d | e | f | g | h |

ตัวอักษรชุดนี้ประกอบด้วยตัวอักษร 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่หนึ่ง เรียงลำดับดังนี้ c d e f

ชุดที่สอง มีตัวอักษรเพียงตัวเดียว คือ a

ชุดตัวอักษรทั้ง 2 ชุด เรียงสลับกัน เมื่อพิจารณาข้อคำถามจะเห็นว่า

อักษรตัวถัดไปที่จะเติมควรมาจากอักษรชุดที่หนึ่ง ดังนั้นอักษรที่จะเติมต่อจาก f คือ " g " คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้ คือ ตัวเลือก 4 " g "

2. แบบทดสอบอนุกรมรูปภาพ ( Figure " Series " ) แบบทดสอบนี้คล้ายคลึงแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรมของแบบทดสอบทีเอที ( DAT... ) ข้อคำถามจะกำหนดรูปมาให้ ผู้สอบต้องพิจารณาหาความสัมพันธ์ของรูปที่กำหนด แล้วเลือกรูปถัดไปจากรูปที่กำหนดให้เป็นตัวเลือก

ตัวอย่าง



โจทย์กำหนดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปเล็กที่แรเงาที่บี จากนั้นก็ขยายเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสใหญ่ที่แรเงาที่บี เมื่อกำหนดวงกลมรูปเล็กที่แรเงาที่บีมาให้ ดังนั้นรูปถัดไปก็ควรเป็นวงกลมใหญ่ที่แรเงาที่บี คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้ คือ ตัวเลือก 2



โจทย์กำหนดรูป A มาให้ จากนั้นกลับรูป A เอาด้านบนลงไว้ด้านล่างก็จะได้รูป B เมื่อกำหนดรูป C มาให้ ก็ต้องกลับรูป C เอาด้านบนลงไว้ด้านล่าง ดังนั้นคำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้ คือ ตัวเลือก 4

3. แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ( Arithmetical Reasoning ) ลักษณะของข้อคำถามเป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่าง

คุณมีเงิน 60 เซนต์ สามารถซื้อแอปเปิลได้กี่ผล ถ้าเขาขายแอปเปิล 3 ผล ราคา 10 เซนต์

- ( a ) 6      ( b ) 12      ( c ) 18      ( d ) 20  
( e ) 30

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้ คือ ตัวเลือก c " 18 "

### ตอนที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยจะเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกกล่าวเป็น 7 หัวข้อในแต่ละหัวข้อจะกล่าวถึงงานวิจัยในต่างประเทศ และคือค้วงานวิจัยในประเทศไทย หัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะเสนอมีกังนี้

- 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT )
- 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวน
- 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงนามธรรม
- 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดคำนวณความสัมพันธ์เชิงมิติ
- 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร
- 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบแผนภาพ
- 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์

#### 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT )

งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT ) นั้น ปรากฏว่ามีผู้ทำการวิจัยโดยนำแบบทดสอบคีเอทีไปใช้ในการวิจัยกันอย่างกว้างขวาง จะกล่าวเรียงตามลำดับจากระยะแรกจนถึงปัจจุบัน ดังนี้

ค.ศ.1956 เอลตันและมอร์ริส ( Elton and Morris 1956 : 139 - 143) ได้ทำการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบคีเอที ( DAT ) พร้อมๆ ( B ) ร่วมกับแบบทดสอบเอซีอี ( ACE : American Council on Educational Psychology Examination ) พร้อมเอ็กซ์ ( X ) และแบบทดสอบอิงลิชโค-ออฟ แมคานิค ออฟ เอกเพรสชั่น ( English Co - op Mechanics of Expression ) กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยเบอร์มิงแฮม เซาท์เทิร์น ( Bermingham Southern College ) จำนวน 135 คน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดนี้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละชุดกับคะแนนวิชาประวัติศาสตร์ภาษาอังกฤษ และพีชคณิต ผลปรากฏว่าแบบทดสอบคีเอทีสามารถทำนายได้สูงที่สุด



ค.ศ. 1966 โบนี ( Boney 1966 : 700 - 703 ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพ ในการทำนายคะแนนเฉลี่ยวิชาการอ่าน การเขียน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ สังคมศึกษา ของนักเรียนชาวนีโกรในโรงเรียนมัธยมเกรด 12 เป็นชาย 104 คน หญิง 118 คน ในเมืองพอร์ท อาร์เธอร์ ( Port Arthur ) รัฐเท็กซัส โดยใช้ แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) แบบทดสอบซีทีเอ็มเอ็ม ( CTMM : The California Test of Mental Maturity ) แบบทดสอบเคอะโค - ออฟเปอเรทีฟอะบิลิตี้ ( The Co - operative Ability Test ) และแบบทดสอบซีแควนเชียลเทสต์ ออฟ เอ็ดดูเคชันนัล โพรเกรส ( The Sequential Tests of Educational Progress ) เป็นตัวทำนายวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการถดถอยพหุคูณแบบเส้นตรง ( Multiple Linear Regression ) ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบดีเอที สามารถทำนายนักเรียนนิวกาได้ดีกว่านักเรียนผิวขาว โดยเฉพาะความถนัดด้านจำนวน ทำนายได้สูงสุดให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.67

ปี ค.ศ. 1972 ทีล ( Teal 1972 : 2184 ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ : ความตรงในการทำนายของคะแนนจากแบบทดสอบซีพีพี ( CPP : Career Planing Profile ) แบบทดสอบซีจีพี ( CGP : Comparative Guidance and Placement Program ) แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) และแบบทดสอบเอซีที ( ACT : American College Test ) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 150 คน วิเคราะห์ค่าความตรงโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน จากแบบทดสอบกับระดับคะแนนเฉลี่ย ( GPA ) ผลปรากฏว่าแบบทดสอบ ดีเอทีให้ค่า สัมประสิทธิ์การทำนายสูงสุดเท่ากับ 0.514

ในปีต่อมา วิลเบอร์ ( Wilbur 1974 : 7542-A ) ได้ศึกษาการทำนายผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตระดับกลาง ( Intermediate Algebra ) โดยใช้ ตัวทำนาย 15 ตัว เช่น เพศ ระดับคะแนนเฉลี่ย เกรดวิชาพีชคณิต แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) ยกเว้นด้านความถนัดเชิงสัมพันธ์ เป็นต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาที่กำลังเรียนวิชาพีชคณิตระดับกลาง ในรัฐแคนซัส ( Kansas ) จำนวน 3 โรงเรียน โดยใช้สมการทำนาย ( Linear Multiple and Joint Multiple Regression Equations ) ผลปรากฏว่าตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ ระดับคะแนนเฉลี่ยทุก วิชาก่อนเข้าเรียนวิชาพีชคณิตระดับกลางและระดับการเรียนวิชาเรขาคณิต

ค.ศ. 1977 รุช ( Rausch 1978 : 3295-A-3296-A ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการรับรู้ตนเอง ( Self-Concept ) เอกลักษณ์ทางเพศ ( Sex-Identity ) และคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT ) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 9-10 ที่มีอายุระหว่าง 13-16 ปี จำนวน 281 คน ใช้แบบสำรวจบทบาททางเพศของเบ็ม ( The Bem Sex Role Inventory ) ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นเอกลักษณ์ทางเพศ ( Sex-Identity ) ออกเป็น 3 กลุ่ม ใช้แบบวัดการรับรู้ตนเองของปีแอร์ แฮร์ริส ( Piers-Harris Scale ) ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่มีเอกลักษณ์ทางเพศทำคะแนนแบบทดสอบความถนัดคีเอทีเชิงเสมียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่มีการรับรู้ตนเองสูงจะทำคะแนนแบบทดสอบคีเอทีได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับการรับรู้ตนเองต่ำ

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่านักวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้แบบทดสอบความถนัดคีเอที เพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการวิจัยปรากฏว่าแบบทดสอบคีเอทีสามารถใช้เป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่างๆ อาทิ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ใค้คงที่ตองการ นอกจากนี้ยังค้นพบว่าผู้ที่มีการรับรู้ตนเองสูงจะทำแบบทดสอบคีเอทีได้คะแนนสูงกว่าผู้ที่มีการรับรู้ตนเองต่ำ

#### งานวิจัยในประเทศไทย

ยังไม่ปรากฏว่ามีงานวิจัยใดในประเทศไทยที่นำแบบทดสอบคีเอทีทั้ง 8 ฉบับไปใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่มีการนำแบบทดสอบคีเอทีบางฉบับไปใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น นำแบบทดสอบความถนัดคำนวณจำนวนและเหตุผลเชิงนามธรรมไปทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผล-เชิงนามธรรมและความสัมพันธ์ จึงมีมติไปทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต เป็นต้น



### 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและค่านจำนวน

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษาพบว่ามิใช่แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและค่านจำนวนในการวิจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

ค.ศ. 1959 แฟรงเกิล ( Frankel 1959 : 956-957 ) ได้ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เด็กเรียนชายซึ่งมีระดับสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่ได้รับผลสำเร็จในการเรียนแตกต่างกัน โดยทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนบรุกซ์ ไฮสกูล ( Bronx High School ) จำนวน 50 คน แต่ละคนจะมีระดับสติปัญญาคะแนนสอบคัดเลือกเข้าเรียนในวิทยาลัยและอายุเท่ากัน แต่มีผลสำเร็จในการเรียนไม่เท่ากัน โดยใช้แบบทดสอบหลายชุดเพื่อวัดความแตกต่างในด้านต่างๆหลายด้าน ผลการวิจัยเฉพาะด้านความถนัดซึ่งวัดด้วย

แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสำเร็จในการเรียน จะมีความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและค่านจำนวนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ประสบความสำเร็จในการเรียน

ในปีต่อมา โอ๊คส์ ( Oakes 1960 : 4002-4003 ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชาว์ปัญญา ( Intelligence ) ความสนใจ ความถนัด ( Aptitude ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่างๆ ระดับการอ่าน และบุคลิกภาพ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตรเร่งรัด ( Accelerated General Science Curriculum ) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 ที่มีสติปัญญาสูงเป็นพิเศษ จำนวน 52 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบหลายชุด เช่นแบบทดสอบซีทีเอ็มเอ็ม ( CTMM Short-Form : California Short-Form Test of Mental Maturity ) แบบสำรวจบุคลิกภาพของกอร์ดอน ( Gordon Personal Inventory ) แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เป็นต้น ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบสอบทุกฉบับมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป หัวหน้านายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปได้แก่ แบบสอบวิทยาศาสตร์ทั่วไปของรีค ( Read General Science Test ) แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เฉพาะด้านเหตุผลเชิงกลและค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำ มาตรการวัดความสนใจทางจักรกลของคูเคอร์ ( Mechanical Interest Scale of Kuder Preference Record )

ค.ศ. 1961 อีวาลด์ ( Ewald 1961 : 800-801 ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์ของแบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT ) กับแบบทดสอบเอซีอี ( ACE : American Council on Educational Psychological Examination ) โดยทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 158 คน และนักศึกษาระดับวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 อีก 55 คน เกณฑ์ที่ใช้ คือ เกรดเฉลี่ยวิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ธุรกิจศึกษา และการศึกษาที่เกี่ยวข้องวิชาชีพ ปรากฏผลดังนี้

(1) แบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT ) ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่างๆ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าอยู่ระหว่าง .023-.722

(2) คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวน ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทุกหมวดวิชา

(3) คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวน ร่วมกันสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับวิทยาลัยได้ดีที่สุด

ค.ศ. 1966 อินเจอร์ซอล และปีเตอร์ ( Ingersolls and Perter 1966 : 931-937 ) ศึกษาการใช้แบบทดสอบจีเอทีบี ( GATB : General Aptitude Test Battery ) สำหรับแนะแนวนักเรียนในเรื่องการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 9-10 ในรัฐไอโอวา จำนวน 4,000 คน ผลการวิจัยพบว่าความถนัดคำนวณจำนวน ( Numerical Aptitude ) เป็นตัวทำนายความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป ( General Mathematics ) และความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ( Basic Mathematics ) ได้ดีที่สุด ส่วนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ( General Science ) นั้น ตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ ความถนัดคำนวณภาษา ( Verbal Aptitude ) และความถนัดคำนวณจำนวน ( Numerical Aptitude )

ค.ศ. 1970 ไฮ ( High 1971 : 5127 - A ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการให้คำปรึกษาเป็นกลุ่มกับนักเรียนระดับ 10 ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าที่ควร ( Underachieving Tenth Grades ) โดยใช้แบบทดสอบคีเอที ( DAT ) เฉพาะคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวนเป็นเครื่องมือคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ได้คะแนน

ค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำและค่านจำนวนรวมกันตั้งแต่สแตนดี ( Stanie ) ที่ 6 ขึ้นไป แต่ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 2 จำนวน 53 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วทำการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามของมูนนี่ ( Mooney Problem Check List ) และแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลของสแตนฟอร์ด ( Stanford Achievement Test ) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่าที ( t-test ) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับค่าปริกษาและไม่ได้รับค่าปริกษาไม่แตกต่างกัน

ในปีเดียวกัน โอลิกันแมน ( Loigman 1971 : 3344-A ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรับตัวเข้ากับสังคม ( Social Adaptation ) กับความสำเร็จทางวิชาการ ( Academic Success ) ของวิชาภาษาอังกฤษและวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมเกรด 10 ในโรงเรียนโรเจอร์ ลูดโลว์ ( Roger Ludlowe ) รัฐคอนเนตทิกัน ( Connecticut ) จำนวน 287 คน และโรงเรียนพิสคาทาวีย์ ( Piscataway High School ) รัฐนิวเจอร์ซีย์ ( New Jersey ) จำนวน 275 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการปรับตัวทางสังคมของเคลลี ( Kelly Social Adaptation Scale ) และแบบทดสอบคีเอที ( DAT ) เฉพาะค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำและค่านจำนวนเป็นตัวแทนในการวัดความสามารถทางสติปัญญา ผลการศึกษาปรากฏว่าคะแนนจากแบบทดสอบคีเอทีสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษและวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี โดยแบบทดสอบความถนัดค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับวิชาภาษาอังกฤษ ตั้งแต่ .558 ถึง .586 และแบบทดสอบความถนัดค่านจำนวนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ .392 ถึง .568

ค.ศ. 1972 ริชมันด์ ( Richmond 1972 : 1028 - A ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มสตรีที่กลับเข้ามาเรียนใหม่ ( Returning Women ) กับกลุ่มสตรีที่เรียนตามปกติ ( Regular College Age Women ) ในค่านบุคลิกลักษณะส่วนตัว ( Personality Characteristic ) ความสนใจในอาชีพความถนัดค่านจำนวนความถนัดค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำ และตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่แบบสำรวจบุคลิกลักษณะของเอ็ดเวิร์ด ( Edwards Personal Preference Survey ) แบบสำรวจความสนใจในอาชีพของคูเดอร์ ( Kuder Occupational Interest Inventory ) และแบบทดสอบคีเอที ( DAT ) เฉพาะค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำและค่านจำนวน กลุ่มตัวอย่างเป็นพวกที่กลับเข้ามาเรียนใหม่ 86 คน พวกที่เรียน

ตามปกติ 39 คนจากมหาวิทยาลัยชุมชน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีสตีปไวส์ ( Stepwise Discriminant Analysis and Stepwise Multiple Regression ) ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับสามารถจำแนกหญิงที่กลับมาเรียนใหม่ และหญิงที่เรียนตามปกติในค่านต่างๆ ได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แบบทดสอบความถนัดคำนวณจำแนกความแตกต่างได้มากที่สุด และแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำ เป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสตรีที่กลับเข้ามาเรียนใหม่ได้ดีที่สุด

ปีถัดมา วีคส์ ( Weeks 1973 : 2405-A ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความถนัดทางการเรียน ( Scholastic Aptitude ) กับความรู้ที่เป็นรูปแบบ ( Formal Operations Attainment ) ของนักเรียนระดับ 7-9 โดยใช้แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เฉพาะคะแนนเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวนเป็นตัวแทนของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และใช้แบบทดสอบไนมาร์ค ( Neimark Test ) วัดความรู้ที่เป็นรูปแบบ ผลปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .60 และจากการวิเคราะห์ตัวประกอบพบว่า ความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวนมีประสิทธิภาพในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างมีความเที่ยง

ค.ศ. 1976 โกรเซนบาช ( Grosenbach 1977 : 6274-A ) ได้ประเมินบุคลิกภาพของนักเรียนที่เลือกขาลิ้นจี่ เควริคูลาร์ ( Challenge Curricula ) กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าที่ควร ( Underachievers ) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนสาธิต เบอร์ริส ( Burris Laboratory School ) มหาวิทยาลัยบอลสเตท ( Ball State University ) ระดับ 7-12 จำนวน 282 คน ใช้แบบทดสอบไมเยอร์-บริกซ์ ไทป์ อินดิเคเตอร์ ( The Myers-Briggs Type Indicator : MBTI ) วัดประเภทบุคลิกภาพ และใช้แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) คัดเลือกนักเรียนที่ได้ผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าที่ควรโดยพิจารณาจากคะแนนรวมของแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำนวณจำนวน กับระดับคะแนนเฉลี่ย ( GPA ) ผลปรากฏว่าคะแนนจากแบบทดสอบ MBTI ด้านความรู้สึก ( Sensing ) กับด้านความคิด ( Thinking ) มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบดีเอที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมา จะเห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดนักศึกษาค้นเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำจำนวนสามารถใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้ในทุกหมวดวิชา และใช้คะแนนรวมจากแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับในการจำแนกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าที่ควร อีกทั้งยังพบว่านักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนจะทำแบบทดสอบความถนัดเหตุผลเชิงถ้อยคำและคำจำนวนได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน

#### งานวิจัยในประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่ามีการนำแบบทดสอบความถนัดไปใช้ในงานวิจัยต่างๆ ดังนี้

พ.ศ. 2512 พจน์ สะเพียรชัย (อ้างถึงใน กัญจนา ลินทรทัศนศิริกุล 2519 : 15 ) ได้วิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 พบว่าแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพในการทำนายสูงสุด คือ แบบทดสอบความสามารถทางภาษา ความสามารถทางการคำนวณ และความสามารถในการอ่านการวาง

พ.ศ. 2518 ปริญญา บุญธรรม ( 2519 : 36 - 51 ) ได้หาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์กับความสนใจและความถนัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบความถนัด 4 ด้าน ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และความถนัดเชิงกล ส่วนแบบทดสอบความสนใจในอาชีพ มี 4 ด้าน คือ ด้านจักรกล ด้านคำนวณ งานวรรณกรรม และงานทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์ที่ใช้คือผลสัมฤทธิ์ในหมวดวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

(1) เมื่อใช้ภาษาไทยเป็นเกณฑ์ ตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ ความถนัดภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ความถนัดเชิงกล ความสนใจทางจักรกลและความสนใจงานวรรณกรรม

(2) เมื่อใช้ภาษาอังกฤษเป็นเกณฑ์ ตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ ความถนัดภาษาอังกฤษ ภาษาไทย ความถนัดเชิงกล

(3) เมื่อใช้วิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ ตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ ความถนัดคณิตศาสตร์ ความถนัดเชิงกล ความสนใจทางจักรกล ความสนใจงานคำนวณ และความสนใจงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

(4) เมื่อใช้คณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ ท้าวทำนายที่ดีที่สุด คือ ความถนัดภาษาอังกฤษ ความถนัดเชิงกล

อีก 2 ปีต่อมา อนุสรณ์ สุกุลคุ ( 2520 : 42 ) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์มี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านเหตุผล ( Reasoning Factor ) และองค์ประกอบด้านจำนวน ( Numerical Factor )

พ.ศ. 2522 สานนท์ นายศรีศิริ ( 2522 : 49 - 53 ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง องค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดนครปฐม จากการศึกษาพบว่า ตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี คือ ความถนัดทางการเรียนตัวเลข ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ขนาดของห้องเรียนสถิติการขาดเรียน วุฒิครู และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

อีก 3 ปีต่อมา ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา 2526 : 115-120 ) ได้วิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาแพทย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาแพทย์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ผ่านการสอบคัดเลือกโดยใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนของสำนักทดสอบฯ จำนวน 4 ฉบับ คือ ความถนัดด้านตัวเลข ฉบับ N/A ความถนัดด้านภาษา ( V/B ) ความถนัดด้านเหตุผล ( Inf/B ) และความถนัดด้านเหตุผล ( Class/B ) ในปีการศึกษา 2523 จำนวน 46 คน และปีการศึกษา 2524 จำนวน 50 คน ใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน 4 ฉบับเป็นตัวพยากรณ์ และใช้ระดับคะแนนเฉลี่ยของแต่ละเทอมในระยะ 2 ปี เป็นตัวเกณฑ์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ความถนัดทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( R ) กับระดับคะแนนเฉลี่ยในแต่ละเทอมของนักศึกษาปีการศึกษา 2523 และ 2524 พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.26-0.53 และ 0.27-0.37 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าความถนัดทางการเรียนเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่ส่งผลต่อระดับคะแนนเฉลี่ย



จากการวิจัยที่กล่าวมาปรากฏว่า ความอนันต์ทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถพยากรณ์ด้วยองค์ประกอบด้านเหตุผลและด้านจำนวน สำหรับการศึกษาก่อนหน้าเพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น เมื่อใช้แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและจำนวน เป็นส่วนหนึ่งของตัวทำนาย จะพบว่าตัวแปรทั้งสองนี้เป็นตัวทำนายที่ดีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และระดับคะแนนเฉลี่ยในวิชาที่เรียนของนักศึกษาแพทยมหาวิทาลัยขอนแก่น

### 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษาพบว่ามีการใช้แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรมในงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

ค.ศ. 1965 กิลฟอร์ด โฮเปอร์ และ ปีเตอร์สัน ( Guilford , Hoepfer and Peterson 1965 : 659-681 ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแบบทดสอบต่าง ๆ ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ 9 แห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย แบบทดสอบที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบซีทีเอ็มเอ็ม ( CTMM : California Test of Mental Maturity ) แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เฉพาะด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านเหตุผลเชิงนามธรรม และด้านความถนัดเชิงสัมพันธ์ และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานไอโอวา ( Iowa Test of Basic Skills ) ผลปรากฏว่า แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) ทั้ง 4 ฉบับสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าแบบทดสอบอีก 2 ฉบับ

ในปีเดียวกัน เกรย์ ( Gray 1965 : 352-354 ) ได้นำแบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เฉพาะด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ เหตุผลเชิงนามธรรม การสะกดคำ และด้านไวยากรณ์ มาทดสอบกับนักเรียนทหารที่เริ่มเรียนในสถาบันการศึกษานอน-คอมมิสชัน ออฟฟิซเซอร์ ( Non-Commissioned Officers' Academy ) ที่ ฟอรัท บลิสส์ ( Fort Bliss ) รัฐเท็กซัส ( Texas ) แล้วนำผลที่ได้ไปหาค่าสหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่าแบบทดสอบด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำมีค่าสหสัมพันธ์สูงที่สุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีประสิทธิภาพสูง

ในการใช้เป็นเครื่องมือคัดเลือกบุคคลเข้ามาเรียนในวิชาการค่านนี้

ปีต่อมา ฮอลเลนเบค ( Hollenbeck 1967:439-443) ได้ศึกษาการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) ฟอรัมแอล ( L ) เฉพาะค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ค่านจำนวน ค่านเหตุผลเชิงนามธรรม และคะแนนรวมของแบบทดสอบความถนัดค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำกับจำนวน และแบบทดสอบการอ่านของเดวิส ( Davis Reading Test) เป็นตัวทำนายกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 10 ในสหรัฐอเมริกา กำลังเรียนวิชาชีววิทยาตามหลักสูตรของบีเอสซีเอส ( BSCS : Biological Sciences Curriculum Study ) ในปีการศึกษา 1964-1965 จำนวน 527 คน ผลปรากฏว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบความถนัดค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำและจำนวน เป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาได้ดีที่สุด ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .63 ส่วนความถนัดค่านจำนวนให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .51 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบทั้งคู่พบว่าแบบทดสอบดีเอที ( DAT ) ให้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการทำนายสูงกว่าแบบทดสอบการอ่านของเดวิส

ในปีเดียวกัน เบ ( Bae 1967 : 1131-1136) ได้ศึกษาทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนหญิงเกรด 11 จำนวน 117 คน จากโรงเรียนใหญ่ 2 แห่ง ในรัฐคาลิฟอร์เนีย โดยใช้แบบทดสอบไอซีเออี ( ICAE : Iowa Chemistry Aptitude Examination ) แบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เฉพาะค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำ จำนวน เหตุผลเชิงนามธรรม และไวยากรณ์ แบบทดสอบเอสเออี ( SAE : Science Aptitude Examination)แบบทดสอบพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ( Science Background ) และแบบทดสอบความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ( Test on Understanding Science ) ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่ทำนายผลสัมฤทธิ์วิชาเคมีได้ดีที่สุดคือ เซาว์นปัญญาและพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบไอซีเออี ( ICAE ) และแบบทดสอบความถนัดดีเอทีค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำ และค่านจำนวน

ค.ศ. 1975 ฮาร์ทเลย์ (Hartley 1976: 449-452) ได้ศึกษาตัว  
 ทำนายการปฏิบัติในวิชาพื้นฐานการวิจัยในจิตวิทยา เพื่อแยกนักเรียนที่น่าจะมีความ  
 สำเร็จในวิชาพื้นฐานการวิจัยค่าซึ่งจะได้จัดให้มีการสอนซ่อมเสริมหรือสอนพิเศษ  
 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน 57 คน ที่จะลงทะเบียนเรียนในฤดูใบไม้ร่วง ปี ค.ศ. 1974  
 ทำนายได้แก่แบบทดสอบดีเอที (DAT) เฉพาะด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำและด้าน  
 เหตุผลเชิงนามธรรม แบบทดสอบการอ่านของเดวิส พอร์มหนึ่งเอ (Davis  
 Reading Test - Form 1 A) ด้านความเข้าใจในการอ่าน (Reading  
 Comprehension) และด้านความเร็วในการอ่าน (Reading Speed) และ  
 แบบวัดทัศนคติต่อวิชาจิตวิทยาของลิปซี (Lipsey) และการจัดอันดับตัวเอง  
 (Self-ratings) ในเรื่องความสามารถและเกรดที่คาดว่าจะได้รับ  
 เกณฑ์คือคะแนนจากการปฏิบัติในวิชาพื้นฐานการวิจัยในจิตวิทยา วิเคราะห์ข้อมูลโดย  
 วิธีการถดถอยพหุคูณแบบสแต็ปไวส์ (Stepwise Multiple Regression)  
 ผลปรากฏว่า ตัวทำนายทุกตัวมีสหสัมพันธ์พหุคูณกับตัวเกณฑ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์  
 สหสัมพันธ์พหุคูณอยู่ระหว่าง 0.70 - 0.93

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมา ปรากฏว่าคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้าน  
 เหตุผลเชิงถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านเหตุผลเชิงนามธรรม และด้านความถนัดเชิง  
 เสมียน สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนวิชาชีววิทยาและ  
 เคมี สามารถทำนายค่ายแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ และด้านจำนวน  
 เท่านั้น ส่วนเหตุผลเชิงนามธรรมไม่สามารถทำนายได้ก็ อีกทั้งจะเห็นว่าแบบทดสอบ  
 ความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำมีความเที่ยงและความตรงสามารถใช้เป็นเครื่องมือ  
 คัดเลือกบุคคลเข้าเรียนทหารได้

#### งานวิจัยในประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่ามีการนำแบบทดสอบความถนัดด้าน เหตุผลเชิงนามธรรม  
 ไปใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

พ.ศ. 2513 พูลศิริ แก้วกลางศึก (2514:45-54) ได้ดัดแปลงแบบ  
 ทดสอบเชิงภาษา ความสามารถเชิงตัวเลข และเหตุผลเชิงนามธรรม ซึ่งเป็นส่วน  
 หนึ่งของแบบทดสอบดีเอที (DAT) เพื่อนำมาใช้ในการแนะนำนักเรียนไทย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ความตรง และประสิทธิภาพในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า ความเที่ยงของแบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษา ความสามารถเชิงตัวเลข และเหตุผลเชิงนามธรรมมีค่าเท่ากับ .74 .84 และ .82 ตามลำดับ แบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษามีประสิทธิภาพในการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชายในวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์มากที่สุด และทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนหญิงในวิชาภาษาไทยมากที่สุด แบบทดสอบความสามารถเชิงตัวเลขมีประสิทธิภาพในการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชายในวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด และทำนายคะแนนสอบรวมหมวดวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนหญิงที่เรียนแผนกวิทยาศาสตร์มากที่สุด แบบทดสอบเหตุผลเชิงนามธรรมมีประสิทธิภาพในการทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงมากที่สุด

พ.ศ. 2523 เจตนา ทองรักษ์ (2524: 39-40) ได้ศึกษาสัมพันธภาพระหว่างความสามารถคำนวณและเหตุผลเชิงนามธรรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถคำนวณและเหตุผลเชิงนามธรรมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถคำนวณและคำนวณเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.7368 และ 0.6700 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับคะแนนความสามารถคำนวณและเหตุผลเชิงนามธรรมมีค่าเท่ากับ 0.7437 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคำนวณและคำนวณเหตุผลเชิงนามธรรม มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลเชิงถ้อยคำทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยได้ดีที่สุด และคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคำนวณเหตุผลทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด

### 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษาพบว่า มีผู้ใช้แบบทดสอบความถนัดด้านความสัมพันธ์เชิงมิติในการวิจัยต่าง ๆ ดังนี้

บราวน์ และ จอห์นสัน ( Brown and Johnson 1952: 3-4 อ้างถึงในชัยสงคราม เครือหงส์ 2522: 31-32) ได้พยายามใช้แบบทดสอบมาตรฐานหลายชุดเพื่อค้นหาเครื่องมือที่ใช้แยกความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่าองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์มีดังนี้

(1) เหตุผลคำนวณปริมาณ ( Quantitative Reasoning ) หมายถึงตัวเลขที่ต้องใช้เหตุผล และโจทย์ปัญหาต่าง ๆ

(2) ความเข้าใจภาษา ( Verbal Comprehension )

(3) เหตุผลเชิงกล ( Mechanical Reasoning )

(4) เหตุผลเชิงนามธรรม ( Abstract Reasoning )

(5) มิติสัมพันธ์ ( Spatial Visualization )

ค.ศ. 1960 มิทฮอลแลนด์ และ วอร์มเมอร์ ( Mitholland and Wormer อ้างถึงใน Clifford 1968:31) ได้ศึกษาพบว่า เครื่องมือที่ดีในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ จำนวน เหตุผลเชิงนามธรรม และด้านความสัมพันธ์เชิงมิติจากแบบทดสอบดีเอที ( DAT )

ค.ศ. 1963 แอลวี ( Alvi 1963: 2775-2776-A ) ได้นำแบบทดสอบมาใช้วัดความถนัดของนักเรียนจากประเทศที่มีวัฒนธรรมแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาวอเมริกันและชาวปากีสถานจำนวน 61 คน และ 82 คน ตามลำดับ ซึ่งศึกษาอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้แบบทดสอบวัดสติปัญญาของแคทเทล ( Cattell Culture Free Test of Intelligence ) แบบทดสอบวัดความสามารถทางจิตใจของโอทิส ( Otis Quick - Scoring Gamma Test Mental Ability ) และแบบทดสอบความถนัดดีเอที ( DAT ) เนพาะด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ จำนวน เหตุผลเชิงนามธรรม ความสัมพันธ์เชิงมิติ และด้าน -

เหตุผลเชิงกล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาทั้ง 2 ชาติ ทำแบบทดสอบแคทเทล ( Cattell ) และโอทิส ( Otis ) ได้ใกล้เคียงกัน และสามารถใช่แบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT) ทั้ง 4 ด้าน ทดสอบเพื่อจักนักเรียนเข้าเรียนตามโปรแกรมต่าง ๆ ในวิทยาลัยได้

ปี ค.ศ. 1968 วูดและเลโบลด์ ( Wood and Lebold 1968:1223-1228 ) ได้ศึกษาความแตกต่างในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิศวกรรมศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตวิศวกรรมชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเพอร์คิว ( Purdue University ) จำนวน 616 คน ตัวทำนายที่ใช้คือแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนค่านภาษา ( College Entrance Examination Board Scholastic Aptitude Test - Verbal : SAT-V ) และคณิตศาสตร์ ( SAT -M ) แบบทดสอบไฮสกูลแร็งค์ ( High School Rank : HSR ) แบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT ) เฉพาะด้านเหตุผลเชิงกล ความถนัดเชิงสัมพันธ์ ความสัมพันธ์เชิงมิติ และเหตุผลเชิงนามธรรม ตัวเกณฑ์คือเกรดวิชาต่าง ๆ ที่เรียน ผลปรากฏว่า แบบทดสอบ SAT-M , HSR และแบบทดสอบความถนัดค่านความสัมพันธ์เชิงมิติเป็นตัวทำนายที่ดีที่สุด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดค่านความสัมพันธ์เชิงมิติและค่านเหตุผลเชิงกล กับวิชากราฟฟิค ( Graphics ) มีค่าสูงที่สุด ส่วนค่านเหตุผลเชิงนามธรรมมีค่าสหสัมพันธ์กับเกรดวิชาคณิตศาสตร์เฉพาะวิชาสถิติเท่านั้น

อีก 2 ปี ต่อมา เจียง ( Cheong 1970 :479-482 ) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ , การเรียนในโรงเรียน ( Schooling ) แบบทดสอบความถนัดคีเอที ( DAT ) เฉพาะค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำ เหตุผลเชิงนามธรรม ความสัมพันธ์เชิงมิติ และแบบทดสอบเอซีอีอา ( ACER : Australian Council of Educational Research - Form AQ ) กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตคณะเอ็กซ์ตรา-มอรัล สติคัก ( Extra - Mural Studies ) ของมหาวิทยาลัยฮ่องกง จำนวน 160 คน ผลปรากฏว่าอายุมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบย่อย 3 ฉบับรวมกันของแบบทดสอบคีเอที ( DAT ) นักเรียนที่มีระกำการเรียนในโรงเรียนสูงจะทำแบบทดสอบความถนัดค่านเหตุผลเชิงถ้อยคำได้คะแนนสูงกว่า และแบบทดสอบเอซีอีอา ( ACER ) มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบคีเอทีทั้ง 3 ฉบับ



ค.ศ. 1975 มาร์ซิกาโน ( Marsicano 1975:2507-A ) ได้ศึกษาความสามารถด้านอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ด้านคณิตศาสตร์เพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตัวทำนายคือแบบทดสอบดีเอที ( DAT ) เฉพาะด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ ความถนัดเชิงกล เหตุผลเชิงถ้อยคำ และเหตุผลเชิงนามธรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย จำนวน 508 คน ผลการวิจัยพบว่า ความถนัดด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ เหตุผลเชิงถ้อยคำ และด้านเหตุผลเชิงนามธรรม สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีที่สุด

ในปีต่อมา คีน ( Dean 1977 : 4314-4315-A ) ได้ศึกษาคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดดีเอที ( DAT ) ของนักเรียนที่เรียนวิชาชีพ และไม่ได้เรียนวิชาชีพในระดับมัธยมศึกษา โดยสุ่มจากนักเรียนที่เรียนจบหลักสูตรหรือได้เรียนวิชาชีพตั้งแต่ 2 ชั่วโมงขึ้นไป กับนักเรียนที่ไม่ได้เลือกเรียนวิชาชีพเลย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ( Least Square Analysis of Variance for Unequal Sample Sizes ) ผลปรากฏว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนวิชาชีพทำคะแนนแบบทดสอบด้านจำนวน เหตุผลเชิงถ้อยคำ ความสัมพันธ์เชิงมิติ การสะกดคำ ( Spelling ) และด้านไวยากรณ์ ( Grammar ) สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิชาชีพ ส่วนความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ความถนัดเชิงเส้นี้น และด้านเหตุผลเชิงกลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนระดับ 9 ได้คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านจำนวน เหตุผลเชิงกล การสะกดคำ และความถนัดเชิงเส้นี้นสูงกว่านักเรียนระดับ 8

ในปีเดียวกัน เฮาส์ ( House 1977 : 1300-A ) ได้ทำการวิจัยเพื่อทำนายทักษะการขับเครื่องบิน ( Aircraft Handling Skills ) โดยใช้การทดสอบทักษะ ( Psychomotor ) กับแบบทดสอบความถนัดดีเอที ( DAT ) เฉพาะด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ เหตุผลเชิงนามธรรม และความถนัดเชิงกลเป็นตัวทำนายการทดสอบทักษะเป็นการทดสอบการควบคุมการใช้มือและเท้าในระยะเวลา 2 นาที กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีประสบการณ์ในการบินมาแล้ว 0-6 ชั่วโมง จำนวน 33 คน เกณฑ์ที่ใช้คือ คะแนนจาก ซิงเกอร์ เกท-วัน ( Singer Gat1 ) ซึ่งใช้คณะกรรมการ 6 คนเป็นผู้ตัดสิน ผลการวิจัยปรากฏว่าตัวทำนายที่ดีประกอบด้วย การทดสอบทักษะ ( Psychomotor ) แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิง

นามธรรม และความสัมพันธ์เชิงมิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบทักษะ ( Psychomotor ) ความถนัดด้านเหตุผลเชิงนามธรรม ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ และด้านความถนัดเชิงกล กับคะแนนของตัวเกณฑ์ เท่ากับ 0.58 , 0.37, 0.32 และ 0.15 ตามลำดับ

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมา ปรากฏว่าคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ด้านเหตุผลเชิงนามธรรม และด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุด ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และการจัดนักเรียนเข้าเรียนตามโปรแกรมต่าง ๆ ในวิทยาลัย สามารถใช้แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านเหตุผลเชิงนามธรรม และด้านความสัมพันธ์เชิงมิติเป็นเครื่องมือวัดได้ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนวิชาชีพ จะทำคะแนนแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ ด้านการสะกดคำ และด้านไวยากรณ์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิชาชีพ

#### งานวิจัยในประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่ามีการใช้แบบทดสอบความถนัดด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ เพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจัดนักเรียน เข้าเรียนตามโปรแกรมเรียนดังต่อไปนี้

พ.ศ.2510 ผาสวรรณ ไสวิเศษ (2511 :75-76) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนวิชาพยาบาลอนามัย และผดุงครรภ์ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านภาษา สรุปลความ มิติสัมพันธ์ เลขคณิต ความจำ และทักษะทางตาเป็นตัวแทนาย เกณฑ์คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพยาบาลอนามัยและวิชาผดุงครรภ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนพยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์จำนวน 424คน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์มากที่สุด คือแบบทดสอบด้านเหตุผลชุดสรุปลความ

พ.ศ.2511 จิต เอี้ยคสังข์ (2512 :39) ได้พัฒนาแบบทดสอบความถนัดตามแนวแบบทดสอบดีเอที ( DAT ) ประกอบด้วยแบบสอบย่อย 4 ฉบับ คือแบบสอบเหตุผลเชิงนามธรรม แบบสอบความสัมพันธ์เชิงอวกาศ แบบสอบความสามารถ



ทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบเหตุผลเชิงกล เพื่อใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาช่าง ของนักศึกษาวิทยาลัยครูอาชีวศึกษา จำนวน 483 คน ผลปรากฏว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบทั้ง 4 ฉบับ กับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาช่างมีค่าเท่ากับ .075 , .267, .122 และ .154 ตามลำดับ และเมื่อ ใช้แบบทดสอบทั้งหมดร่วมกันทำนายจะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .315

ปีต่อมา สามารถ วีระสัมฤทธิ์ (2512 :65) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างสมรรถภาพสมองค่านตัวเลข ภาษา ความจำ การจัดเข้าพวก อุปมาอุปไมย มิตีสัมพันธ์สามมิติ และทักษะทางตา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 พบว่าแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ค่านตัวเลข มิตีสัมพันธ์ ภาษา อุปมาอุปไมย และความจำ สามารถทำนายผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

พ.ศ. 2516 ศิริกร ภูไพบูลย์ (2516 :36-37) ได้ศึกษาการใช้ความ ถนัดคำนวณมิตีสัมพันธ์ และเหตุผลเชิงนามธรรม ทำนายสัมฤทธิ์ผลในวิชาเรขาคณิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 600 คน ปรากฏผลว่าค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดคำนวณมิตีสัมพันธ์ และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต เท่ากับ .54 และ .49 ตามลำดับ และ เมื่อใช้คะแนนจากแบบสอบความถนัดทั้ง 2 ฉบับ ร่วมกัน จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .5851

ในปีเดียวกัน สุนันท์ สลโกสม (2516 :177-178) ได้ศึกษาความ สัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนแบบจัดอันดับ อุปมาอุปไมย ซ้อนรูปและทักษะ ในการอ่าน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 7 พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิต- ศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองค่านตัวเลข ภาษา มิตีสัมพันธ์ และค่านเหตุผล

พ.ศ. 2519 ท้าย เชียงนี้ (2519 : 28) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตัวทำนายนคือ แบบทดสอบความถนัดคำนวณจำนวนตัวเลข ภาษา เหตุผล มีติสัมพันธ์ ความจำ และการรับรู้ทางสายตา เกณฑ์คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเลข-พีชคณิต เรขาคณิต และคะแนนรวมของเลข-พีชคณิตกับเรขาคณิต ผลปรากฏว่าตัวทำนายนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเลข-พีชคณิต คือ สมรรถภาพสมองคำนวณจำนวนตัวเลข เหตุผลและภาษา ตัวทำนายนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตคือ สมรรถภาพสมองคำนวณเหตุผล ภาษา จำนวนตัวเลข และมีติสัมพันธ์

พ.ศ. 2521 มณี วรศิริ (2521 : 88) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์ในการสอบคัดเลือกเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มีจำนวน 5 ฉบับ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ มีติสัมพันธ์ อุบมา อุบไมย และไม่เข้าพวก ผลปรากฏว่าแบบทดสอบความถนัดคำนวณคณิตศาสตร์เป็นตัวพยากรณ์เกรดเฉลี่ยรวมทุกวิชา และเกรดเฉลี่ยเฉพาะหมวดวิชาได้ที่ดีที่สุด

ในปีเดียวกัน นคร เทพวรรณ (2521 : 33) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองคำนวณเหตุผล จำนวน และมีติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต มีค่าเท่ากับ 0.57 , 0.62 และ 0.19 ตามลำดับ

สมศักดิ์ ลีลา (2522 : 40-41) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางช่างกลของนักเรียนมัธยมศึกษาในภาคกลางพบว่า ความสามารถทางช่างกลประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ

(1) องค์ประกอบความสามารถพื้นฐาน ( Basic Abilities Factor ) ได้แก่ ความสามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์ อัตราส่วนมีติสัมพันธ์ จักรกล และคำนวณภาษา

(2) องค์ประกอบด้านกล้ามเนื้อ ( Dexterity Factor ) ได้แก่ ความสามารถในการลอกแบบภาพ การควบคุมการเคลื่อนไหวของนิ้วมือและการวางแผนควบคุมการใช้กล้ามเนื้อ

(3) องค์ประกอบค่านจักรกล ( Mechanical Factor ) ได้แก่ความสามารถในการประกอบชิ้นส่วน การแยกองค์ประกอบ และความสามารถในการรับรู้

พ.ศ. 2522 พิกุล เกตุประคิษฐ์ (2522 :70) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดที่สัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือองค์ประกอบค่านเหตุผล จำนวน และมีคีสัมพันธ์

ในปีต่อมา สุชาติ ลีตระกูล (2524 :76-86) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่สัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 422 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองค่านภาษา ค่านตัวเลข ค่านเหตุผล และค่านมีคีสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่สามารถใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถค่านภาษา ตัวเลข เหตุผล และค่านมีคีสัมพันธ์

พ.ศ. 2525 อคิศักดิ์ จินตานุกุล (2526:120-130) ได้สร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ใช้จำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดลพบุรี จำนวน 6 ฉบับ คือแบบทดสอบอนุกรมสัมพันธ์ แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติ แบบทดสอบความเข้าใจภาษา แบบทดสอบจัดประเภท แบบทดสอบความจำ และแบบทดสอบหาภาพเหมือน ผลการศึกษาพบว่า

แบบทดสอบความเข้าใจภาษาใช้จำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียนพละนามัย

แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติและแบบทดสอบจัดประเภท ใช้จำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียนพลศึกษา

แบบทดสอบประกอบภาพสามมิติใช้จำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียนช่างอุตสาหกรรม

ในปีเดียวกัน กรรณิการิ ซีรเวทเจอร์นัล (2526:47-49) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถคำนวณ จำนวน มีคีสัมพันธ์ และเหตุผลเชิงนามธรรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความสามารถคำนวณจำนวนมีคีสัมพันธ์ และเหตุผลเชิงนามธรรมมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงจะมีความสามารถทั้ง 3 ด้านสูงกว่านักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมา พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดคำนวณ จำนวน และด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิตและวิทยาศาสตร์ได้ แต่ไม่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพหุบาลอนามัยและดนตรีกรรม ส่วนการจำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าแบบทดสอบความถนัดคำนวณความสัมพันธ์เชิงมิติสามารถใช้เป็นเครื่องมือจำแนกนักเรียนเข้าเรียนตามแผนการเรียน พิษยกรรม และ ช่างอุตสาหกรรม

### 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

แบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร ( Letter Series ) เป็นแบบทดสอบย่อยฉบับหนึ่งของชุดแบบทดสอบความถนัด เช่น อยู่ในชุดแบบทดสอบพีเอ็มเอ ( PMA : SRA Primary Mental Ability Test ) แบบทดสอบซีพีเอ็มบี ( CPAB : Computer Programmer Aptitude Battery ) เป็นต้น งานวิจัยเท่าที่ผ่านมาไม่เคยปรากฏว่ามีการนำแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษรไปใช้ร่วมกับแบบทดสอบฉบับอื่นของแบบทดสอบความถนัดชุดอื่น เพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษรมักจะถูกนำไปใช้ในงานวิจัยที่มีการนำชุดแบบทดสอบความถนัดซึ่งมีแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบย่อยไปใช้ หรือมีการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษรกับแบบทดสอบย่อยฉบับอื่นในชุดแบบทดสอบความถนัดเดียวกัน เช่น

ปี ค.ศ. 1955 เซอร์สโตน (Thurstone อ้างถึงใน Johnson 1955:410) ได้ศึกษาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านเหตุผลของ เซอร์สโตน (Thurstone's Reasoning Factor) กับองค์ประกอบพื้นฐานอื่น ๆ (Primary Factors) โดยใช้แบบทดสอบความสามารถพื้นฐานของชิคาโก (Chicago Test of Primary Mental Abilities) คะแนนความถนัดด้านเหตุผล (Reasoning) ได้คะแนนมาจากแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบเรียงลำดับตัวอักษร (Letter Series) และแบบทดสอบจัดกลุ่มตัวอักษร (Letter Grouping) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 10-18 ปี จำนวน 1,000 คน ผลปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor) กับองค์ประกอบด้านจำนวน (Number Factor) ด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency Factor) ด้านภาษา (Verbal Factor) ด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor) ด้านความจำ (Memory Factor) เท่ากับ .540, .480, .548, .386 และ .389 ตามลำดับ

งานวิจัยในประเทศไทย

จากการศึกษายังไม่พบงานวิจัยที่น่าแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษรไปใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบแผนภาพ

งานวิจัยในต่างประเทศ

แบบทดสอบแผนภาพ (Diagramming) เป็นแบบทดสอบย่อยฉบับหนึ่งของ GPAB . . . ที่ใช้เพื่อคัดเลือกบุคคลที่มีความถนัดทางการเขียนโปรแกรม (Programmer) แบบทดสอบแผนภาพจะถูกนำไปใช้เมื่อมีการนำแบบทดสอบซีพีเอบี (CPAB) ไปใช้ และยังไม่เคยปรากฏว่ามีการนำแบบทดสอบแผนภาพไปใช้ร่วมกับแบบทดสอบฉบับอื่น เพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยในประเทศไทย

ในประเทศไทยปรากฏว่ายังไม่ม้งานวิจัยใดที่น่าแบบทดสอบแผนภาพไปใช้ เป็นเครื่องมือทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนคอมพิวเตอร์

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษาเราพบว่ามีการใช้แบบทดสอบความถนัดเพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่านคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ค.ศ.1962 แคทซ์ ( Katz 1962 quoted in Bauer, Mehrens and Vinsonhaler 1968 : 1160 ) ได้นำแบบทดสอบหลายชุดไปทดสอบกับคนที่มาอบรมวิชาอาร์มีอัติโตเมติก คาค้า โปรเซสซิ่ง โปรแกรมมิ่ง ( Army's Automatic Data Processing Programming Course ) จำนวน 190 คน ผลปรากฏว่าคะแนนรวมของความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ( Verbal Reasoning ) และความถนัดด้านเลขคณิต ( Arithmetic Reasoning ) จากแบบทดสอบแยกประเภททหารบก ( Army Classification Battery ) กับเกรดของวิชาที่เรียนมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.61 แบบทดสอบพีเอที ( PAT : IBM Programmers Aptitude Test ) กับเกรดวิชาที่เรียนมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.67 และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบทดสอบที่กล่าวมาข้างต้นกับเกรดของวิชาที่เรียนเท่ากับ 0.68

อีก 6 ปี ต่อมาไมเออร์ มีเรนส์ และ วินสันเฮลเลอร์ ( Bauer , Mehrens and Vinsonhaler 1968 : 1159 - 1164 ) ได้ศึกษาหาตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP : IBM Aptitude Test for Programmer Personnel ) แบบทดสอบเอสวีไอบี ( SVIB : Strong Vocational Interest Blank ) แบบทดสอบซีคิวที ( CQT : College Qualification Test ) และระดับคะแนนเฉลี่ย ( GPA ) เป็นตัวทำนาย เกณฑ์คือเกรดวิชาที่เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยมิชิแกนที่เรียนคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน ( FORTRAN ) จำนวน 68 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบสเต็ปไวส์ ( Stepwise Multiple Regression Analysis ) พบว่า ตัวทำนายเกรดวิชาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คะแนนรวมระหว่าง GPA กับ แบบทดสอบอนุกรมรูปภาพ ( Figure Series ) ของแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP ) และคะแนนรวมระหว่างสเกลโปรแกรมเมอร์ ( Computer Programmer Scale ) ของแบบทดสอบ

เอสวีไอบี ( SVIB ) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.76 และ 0.81 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าความถนัดคำนวณเหตุผลทางจำนวน ( Numerical Reasoning ) ซึ่งวัดจากแบบทดสอบเหตุผลทางจำนวนของแบบทดสอบซีคิวที ( CQT ) และความถนัดคำนวณมิติสัมพันธ์ ( Spatial Reasoning ) ซึ่งวัดจากแบบทดสอบอนุกรมรูปภาพของแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP ) เป็นความสามารถทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับผู้ที่ต้องการประสบผลสำเร็จในการเป็นโปรแกรมเมอร์

ค.ศ.1981 แฮนค็อก ( Hancock 1981 :1110- A ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP : Aptitude Test for Programmer Personnel ) กับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนที่เรียนจบอย่างน้อยหนึ่งในสี่ของโปรแกรมการจักรกระทำข้อมูลขั้นที่สอง ( Postsecondary Data Processing Program ) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนอาชีวศึกษาในรัฐจอร์เจีย จำนวน 214 คน ใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบสเค็มไวส์ ( Stepwise Regression Analysis ) พบว่า ตัวทำนายที่ดีที่สุดสำหรับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมคือ คะแนนรวมจากแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP )

ในปีเดียวกัน วอร์เนอร์ ( Warner 1981 :1040 -A ) ได้ศึกษาผลการใช้การศึกษาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ( Computer Based Education ) กับ การรับรู้ตนเอง ( Self - Concept ) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของคาลิฟอร์เนีย ( California Achievement Tests in Mathematics ) แบบวัดการรับรู้ตนเองของเซียร์ ( Sears Self - Concept Scale ) และแบบวัดการตอบสนองทางสติปัญญาของแครนคอลล ( Crandall 's Intellectual Responsibility Scale ) ผลปรากฏว่า การศึกษาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กล่าวคือนักเรียนไคคะแนน Posttest ก็สูงกว่าคะแนน Pretest และการรับรู้ตนเองของกลุ่มที่เรียนวิชาการศึกษาพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

อีก 3 ปีต่อมา เวบบ์ ( Webb 1984 : 1076-1088 ) ได้ศึกษาความสามารถทางสติปัญญา ( Cognitive Abilities ) รูปแบบการเรียนรู้ ( Cognitive Styles ) และลักษณะนิสัย ( Demographic Characteristics ) ในการทำนายผลการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนไฮสกูลที่มีอายุระหว่าง 11-14 ปี เกรด 7-9 จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่าความถนัดด้านคณิตศาสตร์ ( Mathematics Ability ) มีสัมพันธ์ ( Spatial Ability ) เหตุผลที่ไม่ใช่ทางภาษา ( Nonverbal Reasoning ) ขอบเขตตัวแปรอิสระ ( Field Independence ) และประสบการณ์ ( Previous Experience ) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความถนัดด้านคณิตศาสตร์เป็นตัวทำนายที่ดีของการสร้างประโยค ( Syntax ) โปรแกรมการแปลความจากรูป ( Interpreting Graphics Programs ) และคะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์ นอกจากนี้ยังพบว่าความถนัดด้านมิติสัมพันธ์เป็นตัวทำนายที่ดีของความรู้ภาษาโลโก ( LOGO ) เบื้องต้น และผลรวมของคะแนนระหว่างความถนัดด้านมิติสัมพันธ์กับขอบเขตของตัวแปรอิสระเป็นตัวทำนายที่ดีของโปรแกรมเขียนภาพ ( Graphics Programs )

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมา จะเห็นว่าคะแนนระหว่างความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ และด้านจำนวนมีความสัมพันธ์กับเกรดวิชาคอมพิวเตอร์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.61 และตัวทำนายเกรดวิชาคอมพิวเตอร์คือคะแนนรวมระหว่างระดับคะแนนเฉลี่ย ( GPA ) กับแบบทดสอบอนุกรมรูปภาพ ( Figure Series ) อีกทั้งยังพบว่าคะแนนรวมจากแบบทดสอบเอทีพีพี ( ATPP ) สามารถทำนายระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ ความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้ที่จะประสบผลสำเร็จในการเป็นผู้เขียนโปรแกรม ( Programmer ) คือความถนัดด้านจำนวน และ ด้านมิติสัมพันธ์

งานวิจัยในประเทศไทย

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่ผ่านมา ปรากฏว่ายังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์เลย