

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา

ปริญญานิพนธ์

ของ

กัญเกียรติ เอี้ยวเจริญ

๙ ๓.๓. 2528

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

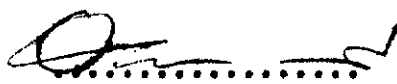
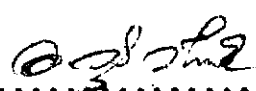
เมษายน 2528

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

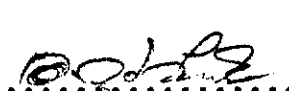
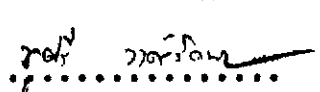
158794

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณา
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

 ประธาน
.....
 กรรมการ
.....

คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
.....
 กรรมการ
.....
 กรรมการ
.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก "ทุนศาสตราจารย์
ดร.ชวาล แพทย์กุล" ซึ่งเป็นทุนของมูลนิธิศาสตราจารย์ ดร.ชวาล แพทย์กุล
มอบให้แก่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อช่วยเหลือสนับสนุนในการทำวิจัยทาง
การวัดผลการศึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณอย่างยิ่ง

กัญเกียรติ เอี่ยมเจริญ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์
อังคณา สายยศ และอาจารย์อาวูช วัฒนสิน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช้อคิดเห็น
ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ศรีโสภา
รองศาสตราจารย์ล้วน สายยศ ดร.ณงจิต อินทสุวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ชูศรี วงศ์รัตนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนันท์ สลโกศล ผู้ช่วยศาสตราจารย์
จิราภรณ์ บุญส่ง อาจารย์จันทิมา พรหมโชติกุล และท่านอาจารย์ภาควิชาพื้นฐาน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตรทุกท่าน
ที่ได้ให้ความรู้และความเมตตาสนับสนุนจนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง
ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สำอาง พ่วงบุตร (อธิบดีกรมพลศึกษา)
นายปริศา รอดโพธิ์ทอง (รองอธิบดีกรมพลศึกษา) ดร.อรุณ ปรีดีคิด
(รองอธิบดีกรมพลศึกษา) นายชนิต คงมนต์ (รองอธิบดีกรมการศึกษานอกโรงเรียน
อธิบดีกรมพลศึกษา) นายพิทักษ์ มังกรไชยา (เลขาธิการกรมพลศึกษา)
และผู้อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษาทุกแห่งที่ได้สนับสนุนให้ผู้วิจัยศึกษาต่อในสาขา
การพัฒนการศึกษา ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล
เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ นายประชา บุญนิช (อธิบดีผู้พิพากษาศาล 6)
อาจารย์สมุน บุญนิช และขอขอบคุณ อาจารย์ศิริพร เอี้ยวเจริญ ที่ได้ให้การ
สนับสนุนทั้งกำลังทรัพย์และกำลังใจในการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณ คณาจารย์วิทยาลัยพลศึกษา และขอขอบใจนักศึกษาวិทยาลัย
พลศึกษาทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์สุทธิ แสงจันทร์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ
และอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ คณาจารย์และข้าราชการกรมพลศึกษาทุกท่าน ตลอดจนพี่วัฒน
เพื่อนวัดมณี 19 และน้องวัดมณี 20 ทุกคน ที่ได้ให้การสนับสนุนและกำลังใจ
แก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยของน้อมรำลึกพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่ได้อบรม
สั่งสอนและให้ความเมตตา สนับสนุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา ซึ่งพระคุณนี้
หาที่เปรียบมิได้

ผู้เก็บรวบรวบ เอี้ยวเจริญ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	ความหมายของความถนัด	8
	ทฤษฎีสมรรถภาพสมองของมูเนย์	10
	ประเภทของแบบทดสอบความถนัด	17
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	19
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด ทางคำณภาษา	23
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด ทางคำณตัวเลข	26
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด ทางคำณมิติสัมพันธ์	30
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด คำณเหตุผล	33

2 (ต่อ)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด ด้านการรับรู้	38
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด ด้านความจำ	41
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัด ความคล่องแคล่วในการใช้คำ	43
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลศึกษา	44
ความหมายพลศึกษา	44
จุดมุ่งหมายทางการศึกษาภาคปฏิบัติทางค่านักตะ การเคลื่อนไหว	45
วัตถุประสงค์ของพลศึกษา	47
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลศึกษา	49
ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาพลศึกษากับวิชาอื่น ๆ	51
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมอง และกิจกรรมทางพลศึกษา	52
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	55
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	56
ประชากร	56
กลุ่มตัวอย่าง	56
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	59
วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ	61

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	
ลักษณะของแบบทดสอบ	66
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	70
การตรวจให้คะแนน	70
วิธีจัดกระทำข้อมูล	70
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล	72
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
5 สรุป อภิปรายผลและขอเสนอแนะ	96
ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	96
กลุ่มตัวอย่าง	96
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้	97
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	98
การวิเคราะห์ข้อมูล	98
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	99
อภิปรายผล	103
ขอเสนอแนะ	107
ขอเสนอแนะสำหรับการใช้แบบทดสอบ	107
ขอเสนอแนะสำหรับการวิจัย	107
บรรณานุกรม	109
ภาคผนวก	122

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงรายชื่อวิทยาลัยพลศึกษาในภาคต่าง ๆ จำนวนนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	58
2	แสดงรายชื่อวิทยาลัยพลศึกษา จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการสร้างเครื่องมือ	59
3	แบบฟอร์มการบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา วิทยาลัยพลศึกษา ชั้นปีที่ 2	60
4	พิสัยค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ สมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ	75
5	ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ทั้ง 7 ฉบับ	77
6	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ	78
7	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ของนักศึกษาจำนวน 358 คน	79
8	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของคะแนนแบบทดสอบและ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด	81

9	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ($S.E.b$) อันคัมที ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์แบบพหุคูณ ($S.E.est$) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญเป็นตัวเกณฑ์ของนักศึกษาจำนวน 358 คน	84
10	การค้นหาสมรรถภาพมองที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ ของนักศึกษาจำนวน 358 คน	86
11	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ($S.E.b$) อันคัมที ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์แบบพหุคูณ ($S.E.est$) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษาเป็นตัวเกณฑ์ของนักศึกษาจำนวน 358 คน	88
12	การค้นหาสมรรถภาพมองที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา ของนักศึกษาจำนวน 358 คน	90

13	ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ($S.E.b$) อันดับทีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์แบบพหุคูณ ($S.E._{est}$) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด	92
14	การค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด	95
15	ผลการวิเคราะห์หอสอดรายชอของแบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ จากการทดสอบครั้งที่ 1	124
16	ผลการวิเคราะห์หอสอดรายชอของแบบทดสอบความเข้าใจภาษา จากการทดสอบครั้งที่ 1	127
17	ผลการวิเคราะห์หอสอดรายชอของแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาค จากการทดสอบครั้งที่ 1	131
18	ผลการวิเคราะห์หอสอดรายชอของแบบทดสอบอนุกรมทางเคียว จากการทดสอบครั้งที่ 1	135
19	ผลการวิเคราะห์หอสอดรายชอของแบบทดสอบซอนภาพ จากการทดสอบครั้งที่ 1	139
20	ผลการวิเคราะห์หอสอดรายชอของแบบทดสอบหาภาพเหมือน จากการทดสอบครั้งที่ 1	143
21	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ จากการทดสอบครั้งที่ 1	148

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โครงสร้างสมรรถภาพสมองตามทฤษฎีไฮราก็คัล	13
2 แบบจำลองแทนโครงสร้างพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด	16
3 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง	61

ภูมิหลัง

ตามสภาพความเป็นจริงเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า "การศึกษา" เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้เพราะการศึกษานับเป็นกิจกรรมทางสังคมที่เกี่ยวพันกับการพัฒนาการด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนบุคคลและสังคมโดยรวม (วิจิตร ศรีสะอาน 2518 : 1) ในการจัดการศึกษาที่ค้ำประกันสิ่งสำคัญที่นักเรียนและครูจะต้องคำนึงถึงคือผู้เรียน องค์ประกอบที่สำคัญภายในตัวผู้เรียนที่จะได้รับความสำเร็จในการเรียนได้สูงก็คือองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาและความถนัด ซึ่งในแต่ละบุคคลจะมีสติปัญญาและความถนัดไม่เท่าเทียมกัน เพราะธรรมชาติของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน เช่น ด้านบุคลิกภาพ ทักษะ สติปัญญา ตลอดจนความสนใจและพฤติกรรมด้านอื่น ๆ (Bingham. 1937 : 25 - 26) ความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเรียนรู้ เพราะบุคคลจะเรียนรู้สิ่งใดได้รวดเร็วขึ้นขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้เรียน/กล่าวคือ ผู้ที่มีความถนัดในการจะเรียนรู้นั้นย่อมประสบความสำเร็จมากกว่าผู้ที่มีความถนัดในการเรียนรู้น้อย (สวัสดิ์ ประทุมราช 2517 : 21) ดังนั้น การจัดการศึกษาควรตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้ให้มาก และจะต้องส่งเสริมให้เด็กแต่ละคนเจริญเติบโตตามทางที่เขาถนัดที่สุด โดยจำแนกหลักสูตรออกเป็นหลาย ๆ แผนกหรือหลาย ๆ สาขาวิชา เพื่อต้องการตอบสนองต่อความถนัดและความสามารถทางการเรียนของนักเรียน ตลอดจนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกเรียนวิชาต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับอัธยาศัยของตน ซึ่งถ้าหากว่าในการจัดแผนการเรียนโดยที่นักเรียนไม่ได้เลือกเรียน

ตามที่ตนถนัดแล้วก็จะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนต่ำหรือไม่ก็ต้องออกจากการศึกษา กลางคัน อันจะทำให้เกิดการสูญเสียไปทางการศึกษา / จากปัญหาดังกล่าวนี้นักการศึกษาได้พยายามศึกษาวิธีการที่จะใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพมาวัดความสามารถหรือความถนัดทางการเรียนของนักเรียน เพื่อเป็นเครื่องชี้ทิศทางในการเลือกเรียนของนักเรียนได้อย่างแม่นยำ ป้องกันมิให้เกิดการสูญเสียไปทางการศึกษา ตลอดจนนำมาช่วยในการประเมินว่าบุคคลนั้นมีคุณสมบัติหรือความสามารถเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวัดความสามารถของบุคคลนั้น ๆ อย่างครอบคลุมเพื่อให้สามารถใช้ผลการวัดนั้นประเมินว่าจะรับหรือไม่รับได้อย่างมีประสิทธิภาพและยุติธรรม (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และจรรย์ สุวดี 2523 : 1)

แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนจึงเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่จะนำมาช่วยในการคัดเลือกได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะนักการศึกษาเชื่อว่าสติปัญญาหรือความถนัดเป็นเครื่องชี้ศักยภาพและความสามารถในการเรียนของบุคคล (Moskowitz and Orgel. 1969 : 17) แต่ในบางครั้งครู ผู้ปกครอง หรือแม้แต่ตัวนักเรียนเองก็ไม่ทราบว่าตนเองมีสมรรถภาพสมองแค่ไหน ค้อย ในด้านใด จึงเป็นการยากที่จะเลือกเรียนสาขาใดให้เหมาะสมกับความถนัดของตนเองได้ (Anastasi. 1961 : 382) ดังนั้นแบบทดสอบความถนัดจึงมีความสำคัญมากในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหรือทำงานให้เหมาะสมกับความสามารถของตนเองได้ เพราะการวัดความถนัดนั้นจะทำให้ทราบความสามารถอันเกิดจากประสบการณ์ การเรียนรู้ และการฝึกหัดต่าง ๆ ในอดีตที่แฝงอยู่ในตัวบุคคล ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงสถานภาพของบุคคลในปัจจุบันที่จะชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น (Bingham. 1937 : 17)

✳ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนของนักเรียนมีหลายลักษณะและมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามแนวความคิดของแต่ละบุคคลหรือกลุ่มบุคคล โดยมีจุดมุ่งหมาย

อันเดียวกันคือ พยายามค้นหาว่าสมรรถภาพสมองของมนุษย์นั้นประกอบด้วย
สมรรถภาพสมองด้านใดบ้างและแต่ละด้านจะนำไปใช้ในการเรียนรู้อะไรได้เหมาะสม
ที่สุด เมื่อพิจารณาผลงานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองที่นำไปใช้เป็นตัวพยากรณ์นั้น
ส่วนมากจะรับอิทธิพลจากแนวความคิดทฤษฎีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของ
เชอร์สโตน ซึ่งสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของเขานั้นถือได้ว่าเป็นสมรรถภาพพื้นฐาน
ของสมองที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน แต่จะมีมากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล
(สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ 2518 : 6) นักการศึกษาจึงได้นำ
ผลที่ได้จากสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองนี้ไปเป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบ
ความถนัดและยังนำไปศึกษาวิจัยกับสาขาวิชาต่าง ๆ ในแต่ละวิชาชีพอีกด้วย

จากแนวความคิดในเรื่ององค์ประกอบสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์
ที่เชื่อว่าสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์มีหลายองค์ประกอบ และองค์ประกอบ
เหล่านี้จะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวิชาแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของ
เนื้อหาวิชานั้น ๆ พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งที่น่าจะมีบทบาทสำคัญมาก
กล่าวคือ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ทั้งนี้เพราะ
ธรรมชาติของมนุษย์ต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตและ
รักษาไว้ซึ่งสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์ แข็งแรง โดยปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ
มีจิตใจเข้มแข็งและอดทน (Hart and Shay. 1964 : 357 - 448)
ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ แนช (Nash. 1948 : 52) กล่าวว่า
พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งในกระบวนการศึกษาทั้งหมดและเป็นการศึกษาที่ใช้
กิจกรรมเป็นสื่อเพื่อให้เกิดพัฒนาการทางกาย สติปัญญา และทางอารมณ์ ผลเหล่านี้
จะประจักษ์ก็ต่อเมื่อได้มีการจัดกิจกรรมพลศึกษาขึ้นตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น สนามกีฬา
โรงฝึกพลศึกษา และสระว่ายน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ บูเชอร์ (Bucher. 1956 : 102 - 110) ได้แบ่งความมุ่งหมายของพลศึกษาไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาทางด้านร่างกาย
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว
3. เพื่อพัฒนาทางด้านการสมอง
4. เพื่อพัฒนาสังคม

จะเห็นได้ว่าจุดมุ่งหมายของพลศึกษานั้นมุ่งที่จะพัฒนาคนทั้งทางด้านร่างกาย และทางด้านการสมองไปพร้อม ๆ กัน เพราะในการเรียนรู้ทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว ของร่างกายหรือทักษะกีฬานั้นก็จะเป็นการเรียนรู้ทางด้านการสมองด้วย และในการ เรียนพลศึกษานั้นจะมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติประกอบกัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ ผู้เรียนจะต้องมีสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองเพื่อช่วยในการเรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรม ทาง ๆ ทางพลศึกษาได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาผลงานการวิจัยเกี่ยวกับ สมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อการเรียนพลศึกษาได้นั้น ยังไม่ปรากฏว่านักการศึกษา ผู้ใดได้ทำการศึกษามาก่อน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าในเรื่อง นี้กับนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา โดยยึดแนวความคิดตามทฤษฎีของเซอร์สโตน อันจะเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนวิชาพลศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการสอบคัดเลือกนักศึกษาต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
2. เพื่อหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
3. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบว่าสมรรถภาพสมองค่านใดบ้างที่สัมพันธ์และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแนะแนวการเรียนของนักเรียน และจะเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน เพื่อนำไปใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนนักศึกษา ที่จะศึกษาต่อในสถาบันที่ผลิตครูพลศึกษาต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายและหญิง ชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พลศึกษา ปีการศึกษา 2527 ของวิทยาลัยพลศึกษาทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 17 แห่ง มีนักศึกษาทั้งหมด 3,452 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายและหญิง ชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พลศึกษา ปีการศึกษา 2527 ของวิทยาลัยพลศึกษา 13 แห่ง จำนวน 578 คน โดยจำแนกเป็นสองส่วน ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย จำนวน 358 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ จำนวน 220 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง 7 ด้าน ตามแนวทฤษฎีของเซอร์สโตน คือ

3.1.1 แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์

3.1.2 แบบทดสอบความเข้าใจภาษา

3.1.3 แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต

3.1.4 แบบทดสอบอนุกรมทางตัวเลข

3.1.5 แบบทดสอบช่อนภาพ

3.1.6 แบบทดสอบหาภาพเหมือน

3.1.7 แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ

3.2 ตัวแปรตาม หรือตัวเกณฑ์ ได้แก่วิธีสังเกตพฤติกรรมการเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เกณฑ์เฉลี่ยสะสมของหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และเกณฑ์เฉลี่ยสะสมรวมทั้งหมด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพสมอง หมายถึง ความสามารถทางสมองที่มีอยู่ในตัวของบุคคลที่ได้จากการเรียนรู้ การฝึก และประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ความสามารถด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ความสามารถด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้ที่มีลักษณะเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ และสามารถระลึกได้เมื่อมีสิ่งเร้า ความสามารถด้านนี้วัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์

1.2 ความสามารถด้านภาษา หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ การอ่านข้อความที่กำหนดให้ ซึ่งต้องอาศัยการแปลความ ที่ความ ขยายความ และวิเคราะห์ข้อความ มาพิจารณาตัดสิน ความสามารถด้านนี้วัดด้วยแบบทดสอบความเข้าใจภาษา

1.3 ความสามารถด้านเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการหาความเกี่ยวข้องของสองสิ่งแล้วพิจารณาว่าสิ่งที่สามจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดซึ่งจะเป็นทำนองเดียวกันกับสองสิ่งแรก ความสามารถด้านนี้วัดได้ด้วยแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต

1.4 ความสามารถทางคำนวณตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการเรียงลำดับตัวเลขอย่างมีระบบและง่าย โดยการคิดคำนวณหาตัวเลขที่อยู่ถัดไปด้วยวิธีพื้นฐานเบื้องต้น ความสามารถด้านนี้วัดด้วยแบบทดสอบอนุกรมทางตัวเลข

1.5 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปภาพจากการที่นำภาพที่กำหนดให้สองภาพมาวางซ้อนกันแล้วจะทำให้เกิดภาพใด ความสามารถด้านนี้วัดด้วยแบบทดสอบซ้อนภาพ

1.6 ความสามารถด้านการรับรู้ หมายถึง ความสามารถในการสังเกตและมองเห็นรายละเอียดความเหมือนกันได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องในเวลาที่กำหนดให้ ความสามารถด้านนี้วัดด้วยแบบทดสอบหาภาพเหมือน

1.7 ความสามารถด้านการใช้คำ หมายถึง ความสามารถในการเติมข้างหน้าคำให้ถูกต้อง รวดเร็ว และได้ความหมาย ภายในเวลาที่กำหนดให้ ความสามารถด้านนี้วัดด้วยแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาพลศึกษาโดยจำแนกเป็นเกรดเฉลี่ยสะสมหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และเกรดเฉลี่ยสะสมรวมทั้งหมด (ยกเว้นคะแนนวิชาโท) ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2526 ถึงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2527 รวมทั้งหมด 3 ภาคเรียน

๙ บทที่ 2

๙ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของความถนัด

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความถนัด (Aptitude) ไว้แตกต่างกันตามความเชื่อของแต่ละคนดังนี้

วอร์เรน (Warren. 1934 : 18) ให้ความหมายว่า ความถนัดคือ สภาวะหรือกลุ่มคุณสมบัติ ซึ่งแสดงความสามารถของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้ อันก่อให้เกิดความรู้ ทักษะ หรือการตอบสนองในเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ

บิงแฮม (Bingham. 1937 : 18) อธิบายว่า ความถนัดเป็นสภาวะ อันแสดงถึงความเหมาะสมของบุคคลที่สำคัญประการแรกคือ ความพร้อมของบุคคล ในการเพิ่มพูนความชำนาญให้แกตนเอง หรือศักยภาพของบุคคลนั้น หรืออีกนัยหนึ่ง คือความพร้อมที่จะสนใจในความสามารถนั้น ๆ

ซูเปอร์ (Super. 1949 : 58 - 59) กล่าวว่า ความถนัดเป็น ลักษณะรวม ๆ ที่ทำให้บุคคลหนึ่งสามารถเรียนรู้ได้ ความถนัดไม่จำเป็นต้องเป็น สภาวะอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ควรเป็นสภาวะหลาย ๆ อย่างมารวมกันในตัวบุคคล กับอีกบุคคลหนึ่ง หรือระหว่างอาชีพและกิจกรรมต่าง ๆ

เรมเมอร์ และเกจ (Remmer and Gage. 1955 : 218) ได้ให้ ความหมายว่าความถนัดคือ ลักษณะปัจจุบันของบุคคลซึ่งได้รับการพิจารณาว่าเป็น ตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ในอนาคตของบุคคลได้

อิงลิช และอิงลิช (English and English. 1958 : 40) ได้ให้ ความหมายความถนัดทางการเรียนว่า เป็นคุณลักษณะพิเศษส่วนบุคคลที่ทำให้ผู้นั้น มีความสำเร็จในงานทางวิชาการ

อาห์มาน (Ahmann. 1965 : 81) ให้ความหมาย ความถนัดคือ ศักยภาพของแต่ละบุคคลในการเรียนรู้ทักษะเมื่อได้รับการฝึกฝนมา

ฟรีแมน (Freeman. 1966 : 431) กล่าวว่า ความถนัดคือผลรวม ของคุณลักษณะต่าง ๆ ของบุคคลที่จะชี้ให้เห็นสมรรถวิสัย (Capacity) ของแต่ละบุคคลในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ทักษะหรือการตอบสนอง

บราวน์ (Brown. 1970 : 341) จะมองความถนัดในรูปของการ ปฏิบัติกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง จึงให้ความหมายว่าเป็นพลังในการเรียนรู้ที่จะกระทำ งานหนักได้

ครอนบาช (Cronbach. 1970 : 38) กล่าวว่า ความถนัดทาง การเรียนหมายถึงกลุ่มความสามารถทางสมองที่ร่วมกันทำงานเพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จ ในกิจกรรมทางปัญญา

ชวาล แพร์ติกุล (ชวาล แพร์ติกุล 2517 : 1) กล่าวว่า ความถนัดหมายถึงสมรรถวิสัย (Capacity) และทิศทางแห่งความงอกงามของ สมองหรืออาจกล่าวได้ง่ายขึ้นก็หมายถึง ชีตระดับความสามารถของบุคคลที่เขาอาจ ได้ต่อการเรียนรู้และการฝึกฝนในวิทยาการต่าง ๆ และทักษะทั้งปวง ถ้าหากเขา ได้รับประสบการณ์และการฝึกสอนที่เหมาะสม

วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2517 : 1) ได้นิยามว่า ความถนัดเป็นความสามารถอันเกิดจากการสะสมประสบการณ์เก่า ๆ ที่ได้จากการ เรียนรู้มาในอดีตแล้วกลายเป็นความสามารถอันใหม่

เอนกกุล กริแสง (เอนกกุล กริแสง 2517 : 103) กล่าวว่า ความถนัดหมายถึงความสามารถที่มีอยู่ในตัวคนเราอันเป็นสิ่งที่ช่วยให้คนเราทำ สิ่งหนึ่งสิ่งใดได้เป็นอย่างดี

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และ สำเริง บุญเรืองรัตน์ 2518 : 41) ให้ความหมายความถนัดว่า หมายถึง

สมรรถภาพหรือศักยภาพหรือความสามารถในตัวบุคคลอันเป็นผลมาจากการฝึกฝน ความรู้และประสบการณ์ทั้งสิ้นทั้งปวง

ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 41) ให้ความหมายของความถนัดว่า หมายถึง ความสามารถ ที่บุคคลได้รับประสบการณ์ฝึกฝนตนเองและมีการสั่งสมไว้มากจนเกิดทักษะพิเศษเกินขีด คำนใดด้านหนึ่งและพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมด้านนั้นได้เป็นอย่างดี

จากความหมายของความถนัดที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า ความถนัดหมายถึง ความสามารถทางสมองที่มีอยู่ในตัวบุคคลที่ได้จากการฝึกฝน เรียนรู้ หรือ ประสบการณ์ทั้งปวง ซึ่งทำให้บุคคลนั้นสามารถที่จะกระทำกิจกรรมหนึ่งได้เป็นอย่างดี

✓ ทฤษฎีสมรรถภาพสมองของมนุษย์

สมรรถภาพสมองนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการศึกษา เพราะ ช่วยให้ทราบถึงความแตกต่างระหว่างเอกัตบุคคล อันเป็นประโยชน์ต่อการเรียน การสอนและการแนะแนวอย่างมาก นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้พยายามศึกษาค้นคว้ากันมาเป็นระยะเวลานานว่าสมรรถภาพสมองของมนุษย์นั้นประกอบด้วย สมรรถภาพด้านใดบ้างและในแต่ละด้านนั้นจะนำไปใช้ในการเรียนรู้อะไรได้เหมาะสมที่สุด ซึ่งแต่ละบุคคลหรือกลุ่มบุคคลมีความเชื่อและแนวความคิดที่แตกต่างกันไปดังนี้

1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-Factor Theory) หรือเรียก อีกอย่างหนึ่งว่า Global Theory ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ บีเนต และซิมอน (Binet and Simon) โดยเสนอโครงสร้างของเชาว์ปัญญาเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่แยกออกเป็นส่วนย่อยคล้ายกับความสามารถทั่วไป (General Ability) นั้นเอง (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 42)

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Two-Factor Theory) เป็นแนวความคิดของชาร์ล สเปียร์แมน (Charles Spearman) ในปี ค.ศ. 1927 เขาได้เสนอทฤษฎีนี้เกี่ยวกับสติปัญญาว่า ความสามารถของมนุษย์ประกอบด้วยสองส่วนคือ ความสามารถทั่วไป (General Factor) และความสามารถเฉพาะ (Specific Factor) ซึ่งความหมายทั่วไปเป็นความสามารถทางสมองของบุคคลแต่ละคนเกี่ยวกับการกระทำทุกสิ่งทุกอย่าง ความสามารถทั่วไปนี้แตกกิ่งก้านสาขาเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความสามารถระดับต่าง ๆ กัน ซึ่งเรียกว่าความสามารถเฉพาะ (Morris. 1976 : 237)

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple-Factor Theory) ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้คือ เซอร์สโตน (Thurstone) เขาได้ทำการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวาง และได้ใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) มาใช้ ทำให้สามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้หลายอย่าง ซึ่งทำให้เขามีความเชื่อว่าความสามารถทางสมองประกอบด้วยองค์ประกอบเป็นกลุ่ม ๆ หลาย ๆ กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มทำหน้าที่เป็นอย่างไร ๆ ไป โดยเฉพาะหรืออาจทำงานร่วมกันได้บ้างก็ได้ และได้เรียกชื่อความสามารถเหล่านี้ว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Ability) โดยแยกออกมาให้เห็นชัดเจนมีอยู่ 7 องค์ประกอบดังนี้ (จ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 44 - 47 78 - 135)

3.1 องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor : V) เป็นความสามารถด้านภาษา ได้แก่ คำตรงข้าม ความหมายใกล้เคียง ศัพท์สัมพันธ์ ผิดความ ความเข้าใจภาษาและความเข้าใจภาพ

3.2 องค์ประกอบด้านตัวเลข (Number Factor : N) เป็นความสามารถด้านจำนวน หรือด้านคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวเลขอนุกรมธรรมชาติ ตัวเลขอนุกรมหลายชั้น และคณิตศาสตร์เหตุผล

3.3 องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor : R)

เป็นความสามารถด้านเหตุผล ได้แก่ การจำแนกประเภท อุปมาอุปไมย
แบบอนุกรมภาพ แบบสรุปความและตัวรวม

3.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor : S)

เป็นความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการจินตนาการถึงขนาดและมิติต่าง ๆ
ตลอดจนทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันทั้งที่อยู่ในระนาบเดียวกันและหลาย
ระนาบ ความสามารถเหล่านี้ยังมองไปถึงการมองภาพรูปทรงต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว
ซ้อนทับกัน หรือซ้อนอยู่ภายใน ได้แก่ ซ้อนภาพ ซ้อนภาพ แยกภาพ ต่อภาพ
หมุนภาพ ประกอบภาพ สามมิติ หาค้นตรงข้ามจากลูกบาศก์ ภาพตัดกระดาน
นับลูกบาศก์ และการประกอบส่วนย่อย

3.5 องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perceptual Speed

Factor : P) เป็นความสามารถในการสังเกตเห็นรายละเอียดเกี่ยวกับความ
คล้ายกันและแตกต่างกันของสิ่งของหรือสัญลักษณ์หรือรูปภาพ ได้แก่ การกำหนด
ภาพให้ การกำหนดคู่ให้

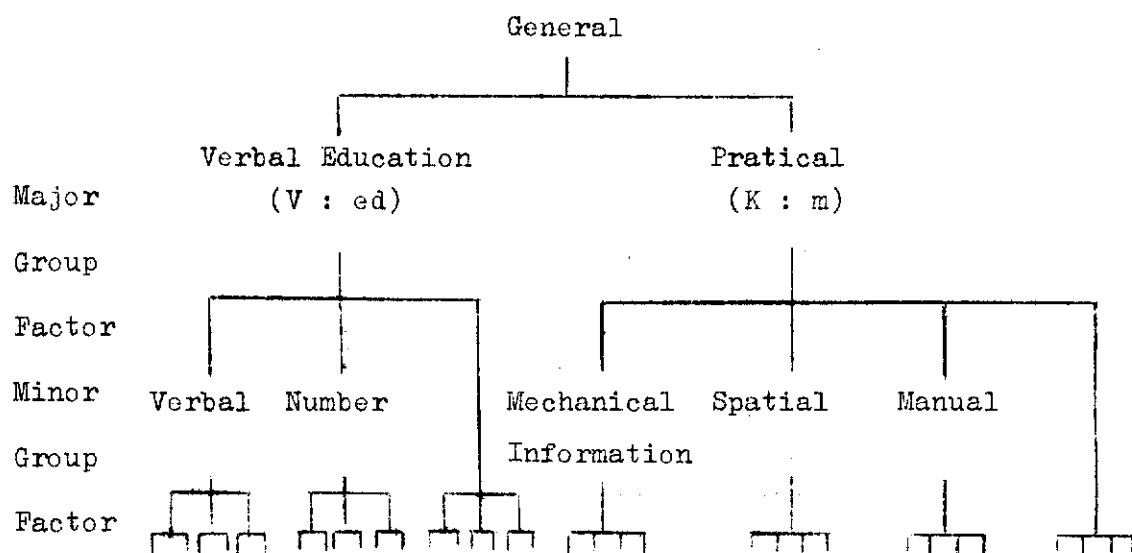
3.6 องค์ประกอบด้านการจำ (Memory Factor : M)

เป็นความสามารถด้านการทรงจำเรื่องราวต่าง ๆ และระลึกได้อย่างรวดเร็ว
และถูกต้อง ได้แก่ แบบกำหนดข้อความและแบบกำหนดสัญลักษณ์

3.7 องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word
Fluency Factor : W) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำต่าง ๆ ได้อย่าง
ถูกต้องและรวดเร็ว ได้แก่ การให้บอกความหมาย การให้ระลึกคำที่สอดคล้องกับ
เงื่อนไขที่กำหนด

4. ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theory) ทฤษฎีนี้ นักจิตวิทยา
กลุ่มหนึ่งคือ เบิร์ต (Burt) เวอร์นอน (Vernon) และฮัมเฟรย์
(Humphreys) ได้เสนอการจัดแบบแผนการประกอบกันขององค์ประกอบ โดยวิจัย

คนควาตอจากทฤษฎีสององคประกอบ และไดเสนอวาองคประกอบทั่วไป (General Factor : G-Factor) แปรออกเป็นสององคประกอบใหญ่ ๆ คือ Verbal-education (V : ed) และ Practical-mechanical (K : m) ซึ่งองคประกอบทั้งสองรวมกันเรียกวา Major group factor องคประกอบใหญ่อังทั้งสององคประกอบยังแปรออกเป็นองคประกอบย่อย ๆ ดังนี้ Verbal-education แปรออกเป็นองคประกอบย่อยทางด้านภาษา (Verbal) ด้านตัวเลข (Numerical) และอื่น ๆ ส่วน Practical-mechanical แปรออกเป็นองคประกอบย่อยด้านความรู้เชิงจักรกล (mechanical-information) มิติสัมพันธ์ (Spatial) ความสามารถในการใช้การประสานงานของกล้ามเนื้อ (Psychomotor Abilities) และอื่น ๆ อีก องคประกอบย่อยดังกล่าวรวมเรียกวา Minor group factors และองคประกอบย่อยแต่ละองคประกอบยังแปรออกเป็นองคประกอบย่อย ๆ อีก ซึ่งถือว่าองคประกอบระดับต่ำสุดเรียกวาองคประกอบเฉพาะ (Specific Factor) ดังรูป (Anastasi. 1982 : 370 - 371)



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของสมรรถภาพสมองตามทฤษฎีไฮราคิตัล

5. ทฤษฎีสติปัญญาของแคทเทลล์ (Cattell's Theory of Fluid and Crystallized Intelligence) ทฤษฎีนี้คิดโดย อาร์ บี แคทเทลล์ (R.B. Cattell) ซึ่งเขาเชื่อว่าสติปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ แบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้สองลักษณะ คือ (Aiken. 1977 : 161 - 162)

5.1 ฟลูอิด อะบิลิตี้ (Fluid Ability) เป็นความสามารถทั่วไปที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ผู้ที่มีปริมาณด้านนี้สูงจะสามารถทำงานชนิดต่าง ๆ ได้ดี ความสามารถด้านนี้จะแทรกอยู่ในทุก ๆ อริยาบถของกิจกรรมทางสมองที่เป็นการคิดและแก้ปัญหา เช่น การใช้เหตุผล การอุปมา การอนุมาน การมองหาความสัมพันธ์ ความสามารถเข้าใจในการเปลี่ยนแปลง อนุกรมภาพ

5.2 กริสทอลไลซ์ อะบิลิตี้ (Crystallized Ability) เป็นความสามารถที่ขึ้นอยู่กับ การเรียนรู้และประสบการณ์ที่ได้มาจากสิ่งที่ผ่านมาในชีวิต เช่น ความเข้าใจภาษา เข้าใจตัวเลข ความสามารถในการประเมินผล หรือประเมินค่า

6. ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model) ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นโดย กิลฟอร์ด (Guilford) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปใหม่เป็นลูกบาศก์รวมกัน 120 ก้อน และแบ่งคุณลักษณะของเขาวนปัญญาเป็น 3 มิติ คือ (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 48 - 51)

มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน ดังนี้

1.1 การรู้การเข้าใจ (Cognition)

1.2 ความจำ (Memory)

1.3 การคิดอเนกนัย (Divergent Production)

1.4 การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production)

1.5 การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation)

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้า และข้อมูลต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 4 อย่าง ดังนี้

2.1 ภาพ (Figural)

2.2 สัญลักษณ์ (Symbolic)

2.3 ภาษา (Semantic)

2.4 พฤติกรรม (Behavioral)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการ จัดกระทำของความคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา แบ่งออกเป็น 6 อย่าง ดังนี้

3.1 หน่วย (Units)

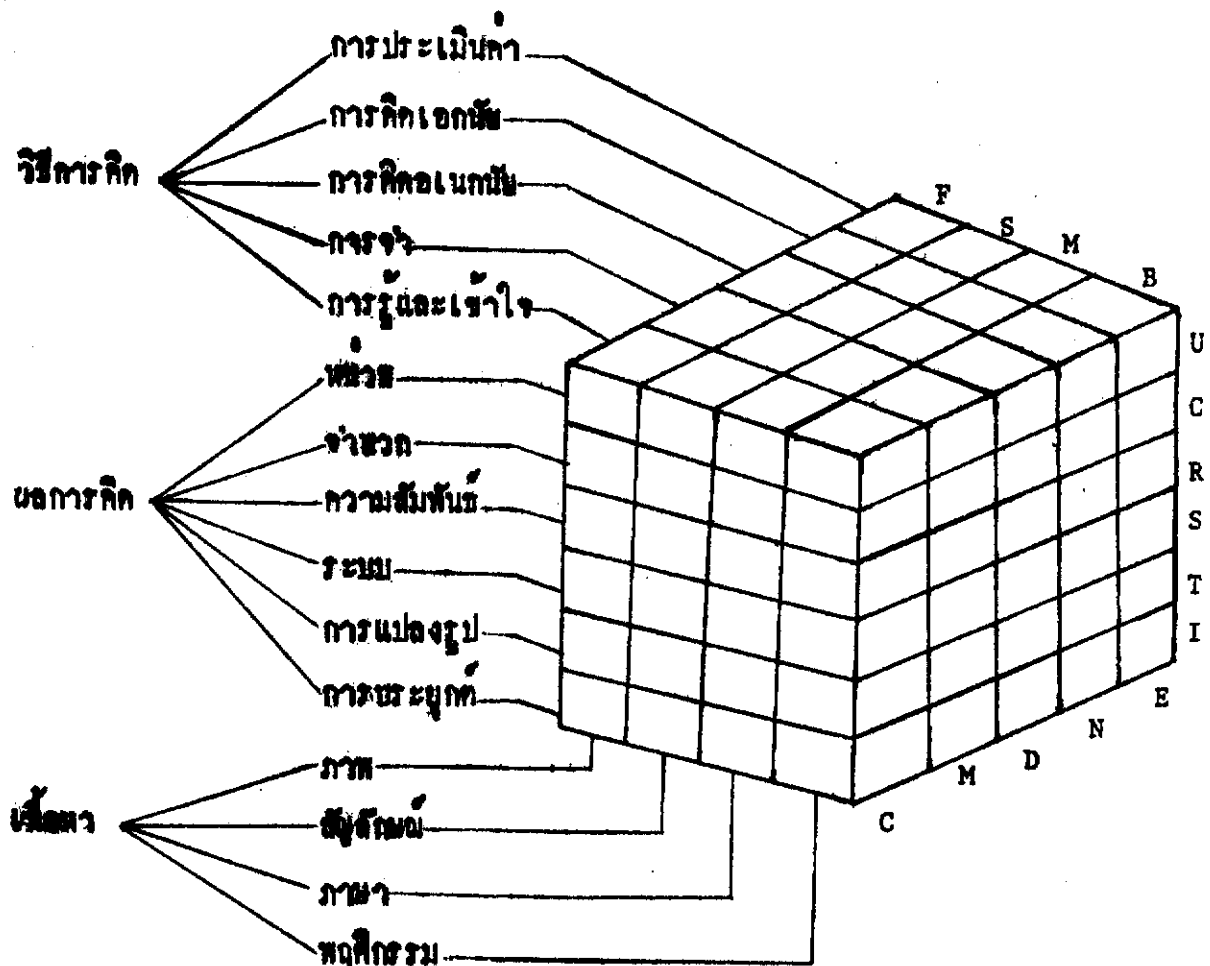
3.2 จำพวก (Classes)

3.3 ความสัมพันธ์ (Relations)

3.4 ระบบ (Systems)

3.5 การแปลงรูป (Transformations)

3.6 การประมุกต์ (Implications)



ภาพประกอบ 2 แบบจำลองแทนโครงสร้างพฤติกรรมทางสมองของกิลฟอร์ด

7. ทฤษฎีความสามารถสองระดับ (Two Level Theory of Mental Ability) ทฤษฎีนี้เสนอโดย เจนเซน (Jensen) ซึ่งเขาเสนอว่าความสามารถทางสมองมีอยู่สองระดับ ระดับ I (Level I) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้และจำอย่างนกแก้ว ส่วนระดับ II (Level II) เป็นความสามารถการจัดกระทำของสมองเป็นชั้น สร้างมโนภาพ เหตุผล และแก้ปัญหา

ซึ่งในระดับ II ดูแล้วเหมือนกับองค์ประกอบทั่วไป (General Factor) นั้นเอง (ล่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 52)

จากการศึกษาทฤษฎีสมรรถภาพสมองดังที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple-Factor Theory) ของ เซอร์สโตน (Thurstone) มาเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ประเภทของแบบทดสอบความถนัด

เมอห์เรน และเลห์มาน (Mehren and Lehmann. 1973 : 399 - 441) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดความถนัดออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. แบบทดสอบความถนัดทั่วไปเป็นรายบุคคล (Individually Administered Test of General Aptitude) เป็นแบบทดสอบที่ใช้พยากรณ์ความสามารถโดยส่วนรวมของบุคคลว่าจะประสบผลสำเร็จด้านอาชีพหรือด้านการศึกษาหรือไม่ ตัวอย่างแบบทดสอบชนิดนี้คือแบบทดสอบของสแตนฟอร์ด-บีเน็ต (Stanford-Binet Form L-M) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาษาและไม่ต้องใช้ภาษา แบบทดสอบของเวชลเลอร์ (The Wechsler Scale) ซึ่งแยกออกเป็น WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale) ซึ่งใช้กับบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 16 ปีขึ้นไป WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children) สำหรับเด็กที่มีอายุ 5 - 15 ปี ต่อมาได้ปรับปรุงฉบับ WISC เป็น WISC-R เพื่อใช้กับเด็กอายุตั้งแต่ 6 - 16 ปี และ WPPSI (Wechsler Pre-School and Primary Scale of Intelligence) สำหรับเด็กอายุ 4 - 6 $\frac{1}{2}$ ปี ซึ่งแบบทดสอบทุกชุดของเวชลเลอร์จะประกอบด้วยแบบทดสอบภาษากับแบบทดสอบปฏิบัติจริง

2. แบบทดสอบความถนัดทั่วไปเป็นกลุ่ม (Group Test of General Aptitude) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในสถาบันการศึกษา ตัวอย่างของแบบทดสอบประเภทนี้ได้แก่ แบบทดสอบ อาร์มี แอลฟา (Army Alpha) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 โดยเน้นทางภาษา ต่อมาได้ปรับปรุงใหม่เป็น อาร์มี เบต้า (Army Beta) ซึ่งเน้นทางด้านรูปภาพ สำหรับแบบโอทิส - เลนอน (Otis-Lenon Mental Ability Tests) เพื่อวัดระดับความสามารถทางสมอง นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบวัดความถนัดเชิงวิชาการของสภาการคัดเลือกเข้าวิทยาลัย (College Entrance Examination Board Scholastic Aptitude Test : SAT)

3. แบบทดสอบวัดความถนัดหลายองค์ประกอบ (Multi-Factor Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านต่าง ๆ หลาย ๆ ด้าน หรือแบบทดสอบวัดความถนัดในกิจกรรมต่าง ๆ ทั่วไป แบบทดสอบประเภทนี้ประกอบด้วยชุดของแบบทดสอบความถนัดที่เน้นเฉพาะด้านหลาย ๆ ชุด รวมเข้าด้วยกัน ตัวอย่างของแบบทดสอบประเภทนี้ได้แก่ แบบทดสอบวัดความถนัด ดี เอ ที (Differential Aptitude Test : DAT) เป็นชุดของแบบทดสอบที่วัดองค์ประกอบแปดด้านคือ เหตุผลทางภาษา คำนวณตัวเลข เหตุผลโดยใช้อนุกรมภาพคำอ่านเชิงกล มีกิตติสัมพันธ์ คำสันสกฤต การใช้ภาษา และความสามารถในการจำแนกความคล้ายคลึง หรือความเหมือนกันได้อย่างรวดเร็ว เป็นชุดแบบทดสอบความถนัดทั่วไป (General Aptitude Test Battery : GATB) เป็นต้น

4. แบบทดสอบวัดความถนัดพิเศษ (Special Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถทางศักยภาพของแต่ละบุคคลในกิจกรรมชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะแบบทดสอบวัดความถนัดพิเศษใช้ช่วยการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกอาชีพ การศึกษา และการแนะแนว เช่น แบบทดสอบเกี่ยวกับการมองเห็นและการได้ยิน

(Tests of Vision and Hearing) แบบทดสอบความถนัดด้านเชิงกล
(Mechanical Aptitude Tests) แบบทดสอบความถนัดทางเสมียน (Clerical
and Stenographic Aptitude Tests) แบบทดสอบความถนัดเชิงดนตรี
และศิลปะ (Musical and Artistic Aptitude Tests)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ในวิชาต่าง ๆ ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาและนักจิตวิทยาทั้งในประเทศ
และต่างประเทศอยู่หลายท่าน ดังนี้

เอลตัน และมอร์ริส (Elton and Morris. 1956 : 139 - 143)
ได้ใช้แบบทดสอบ DAT Form B ร่วมกับแบบทดสอบ ACE Form X และ
English/Co-on Mechanics of Expression ไปทำการทดสอบกับนักศึกษา
ชั้นปีที่ 1 ของ Birmingham Southern College จำนวน 135 คน เพื่อดู
ประสิทธิภาพในการทำนายความสำเร็จทางการเรียนของแบบทดสอบทั้งสามโดย
วิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละชุดกับคะแนนวิชา
ประวัติศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และพีชคณิต ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบ
DAT สามารถทำนายความสำเร็จทางการเรียนได้สูงและใช้แนะแนวได้ดี
ในปีต่อมา ฮอลแลนด์ (Holland. 1959 : 135 - 142) ได้ศึกษาความ
สัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางสถิติกับตัวแปรเกณฑ์คือเกรดเฉลี่ยพบว่า ค่าสหสัมพันธ์
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเขาได้สรุปว่า ความสำเร็จทางการเรียน
ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางค่านสถิติวิทยา สำหรับ แคมป์เบลล์ (Campbell.
1965 : 62 - 63) ได้ใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนและแบบทดสอบ
เรียงความ โดยศึกษากับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรม ใช้เกรดเฉลี่ยจากวิชาต่าง ๆ

ตามหลักสูตรสองปีเป็นเกณฑ์ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบทดสอบแต่ละชุด มีค่าระหว่าง .45 - .55 ในปีเดียวกัน ไคโอนี (Chioni. 1965 : 6543 - 6544) ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการพยากรณ์ผลการเรียนระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียน 25 ชนิด กับเกณฑ์ซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 14 อย่าง ปรากฏว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนพยาบาลแห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก (University of Pittsburg School of Nursing) สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพยาบาลได้เพียงบางวิชาเท่านั้น และมีตัวแปรหลายชนิดที่ไม่สามารถพยากรณ์ผลการเรียนได้

ในปี ค.ศ. 1966 เวลแมน (Wellman. 1966 : 512 - 517) ได้ใช้แบบทดสอบ โอติส-แกมมา (Otis-Gamma) และแบบทดสอบ พี เอ็ม เอ (Primary Mental Ability : PMA) จำนวนสองฉบับคือ PMA-Space และ PMA-Number เป็นตัวพยากรณ์ใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใน วิชาคณิตศาสตร์ของครูเป็นตัวเกณฑ์ พบว่าคะแนนจากข้อสอบ โอติส-แกมมา มีค่าสหสัมพันธ์กับเกณฑ์เท่ากับ .67 PMA-Space และ PMA-Number มีค่าสหสัมพันธ์กับเกณฑ์เท่ากับ .70 - .75 ตามลำดับ ปีเดียวกัน แทรกเลอร์ (Traxler. 1966 : 97) ได้ใช้แบบทดสอบความถนัดทั่วไปทดสอบกับนักเรียน โรงเรียนมัธยมเทคนิคเดสมอยเนส (Des Moines Technical Test Battery Form B - 1002) เพื่อพยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษาวิชาชีพต่าง ๆ พบว่าแบบทดสอบความถนัดทั่วไปมีความเที่ยงตรงกับอาชีพ และมีความเที่ยงตรงกับอาชีพที่ใช้มือดีกว่าที่ใช้ภาษา สำหรับ เอลลี (Elle. 1967 : 2875 - 2876) ได้ใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทำนายผลการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยโอเรกอนใต้ (Southern Oregon College) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสามารถทำนายผลการเรียนได้ดีที่สุด

ส่วนในประเทศไทยได้มีการศึกษาสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่าง ๆ ดังนี้

ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2511 : 28 - 58) ได้ศึกษาการค้นคว้าหาตัวพยากรณ์บางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปีการศึกษา 2510 จากวิทยาลัยครู 13 แห่ง จำนวน 573 คน พบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบวัดความเข้าใจภาษา มีติสัมพันธ์ คณิตศาสตร์ เหตุผล กับเกรดเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์ มีค่า $-.3158$ $.1895$ และ $.3859$ ส่วนสหสัมพันธ์พหุคูณ มีค่า $.8210$ $.9822$ $.6813$ ตามลำดับ ในปีเดียวกัน สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ 2511 : 78) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนเรียงความกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 498 คน พบว่าสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนเรียงความมีสามด้านคือ ด้านภาษา ด้านความจำ และด้านการพิจารณาเหตุผล ในปีต่อมา ฤกษ์ดี จินตนสนธิ (ฤกษ์ดี จินตนสนธิ 2515 : 46 - 47) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกและคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาลัยวิชาการศึกษาพิษณุโลก รุ่นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 428 คน โดยจำแนกตามวิชาเอก ผลการวิจัยปรากฏว่าคะแนนจากแบบทดสอบคัดเลือกความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสมภาคเรียนแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ในวิชาเอกทุกวิชา มีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ $.3313$ - $.8177$ ส่วน จักรเพชร เพชรสุข (จักรเพชร เพชรสุข 2516 : 66 - 73) ได้ศึกษาความสามารถบางประการที่ส่งผลต่อการเรียนระดับวิชาชีพชั้นสูง ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคตะวันออกเฉียงเหนือ ใช้แบบทดสอบหกชุดได้แก่ ภาษา คณิตศาสตร์ อุปมาอุปไมย ความเร็ว

ในการอ่านตาราง มิตีสัมพันธ์ ความสามารถเชิงกล กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา
 ชั้นปีที่ 4 จำนวน 200 คน พบว่าในแต่ละคณะวิชามีความสามารถทางสถิติ
 แต่ละด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเชื่อมั่นได้ 99 เปอร์เซนต์
 คณะบริหารธุรกิจมีความสามารถสูงในด้านภาษาและความเร็วในการอ่านตาราง
 คณะช่างโยธามีความสามารถสูงในด้านคณิตศาสตร์ และอุปมาอุปไมย คณะออกแบบ
 มีความสามารถสูงในด้านมิตีสัมพันธ์ ในปีเดียวกัน สุนันท์ ศลโกสุม (สุนันท์
 ศลโกสุม 2516 : 177 - 188) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความถนัดทาง
 การเรียงแบบจัดอันดับ อุปมาอุปไมย ข้อนรูป และทักษะการอ่าน กับเกณฑ์
 ซึ่งได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ได้ค่าสหสัมพันธ์
 .62 .57 .54 และ .47 ตามลำดับ ปิโตมา ขวนชัย เชื้อสาธุชน
 (ขวนชัย เชื้อสาธุชน 2522 : 113 - 115) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์
 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 จังหวัดชลบุรี พบว่าแบบทดสอบไม่เข้าพวก แบบทดสอบอุปมาอุปไมย ส่งผลต่อ
 การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย สำหรับ อรุณี เพชรเจริญ
 (อรุณี เพชรเจริญ 2522 : 85) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์บางตัวที่ส่งผลต่อ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบ
 อุปมาอุปไมย แบบทดสอบสรุปความ และแบบทดสอบไม่เข้าพวก พบว่าแบบทดสอบ
 ทั้งสามฉบับเป็นตัวพยากรณ์ที่ดี ส่วน สุพร เข้มเฮง (สุพร เข้มเฮง
 2522 : 69) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนธุรกิจศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบ
 การอ่านตาราง การรับรู้ อุปมาอุปไมย การใช้คำ มิตีสัมพันธ์ ความจำ
 และการคำนวณ พบว่าแบบทดสอบที่สามารถเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีสำหรับวิชาธุรกิจศึกษา
 คือ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย ความจำ และการคำนวณ ส่วนตัวพยากรณ์ที่ดี

วิชาพิมพ์คือ แบบทดสอบการรับรู้ ตัวพยากรณ์ที่ดี วิชาคณิตธุรกิจคือ แบบทดสอบ
 คำนวณอุปมาอุปไมย การคำนวณ และตัวพยากรณ์ที่ดีสำหรับการพยากรณ์กับเกรควิชา
 ธุรกิจเบื้องต้นคือ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย และความจำ ในปีต่อมา สุชาติ
 ลีตระกูล (สุชาติ ลีตระกูล 2524 : 76 - 86) ได้ศึกษาองค์ประกอบใดบ้าง
 ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 422 คน โดยใช้แบบทดสอบวัด
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองสี่ด้าน
 คือ ด้านภาษา ด้านตัวเลข ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ พบว่าแบบทดสอบ
 วัดสมรรถภาพสมองทั้งสี่ด้านใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 วิทยาศาสตร์ได้ดี นอกจากนี้ วิภา ภัทรมัย (วิภา ภัทรมัย 2525 : 44 -
 60) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เลือกเรียนโปรแกรมวิทย์ - คณิต
 ใช้แบบทดสอบเหตุผลสามฉบับคือ แบบทดสอบสรุปความ จัดประเภท อุปมา
 อุปไมย พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมยเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีในการเรียนวิชาฟิสิกส์
 จากการศึกษาดังกล่าวและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองและ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ พอสรุปได้ว่า สมรรถภาพสมองเป็นองค์ประกอบ
 ที่สำคัญต่อการเรียนในแต่ละวิชา ซึ่งมีองค์ประกอบเกี่ยวบางหรือมากกว่าบาง
 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาวิชานั้น ๆ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดทางด้านภาษา

ภาษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญด้านหนึ่งของสมรรถภาพสมอง ทั้งนี้เพราะ
 ภาษาเป็นสิ่งที่แสดงถึงสติปัญญาของมนุษย์ จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบที่ใช้วัดสติปัญญา
 เกือบทุกฉบับจะวัดความสามารถทางด้านภาษาอยู่ด้วยเสมอ ไม่ทางตรงก็ทางอ้อม
 และนอกจากนี้ภาษายังเป็นสิ่งสำคัญของการศึกษาเล่าเรียนอีกด้วย

นักการศึกษาได้เสนอรูปแบบของแบบทดสอบวัดความสามารถทางด้านภาษาไว้ดังนี้ ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2522 : 70 - 79) ได้เสนอรูปแบบของแบบทดสอบวัดความถนัดทางภาษาไว้หกแบบด้วยกันคือ คำตรงข้าม คำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ศัพท์สัมพันธ์ นิดความ ความเข้าใจภาษา และความเข้าใจภาพ สำหรับแบบทดสอบชนิดความนั้นเป็นการวิเคราะห์พิจารณาว่าประโยคหรือวลีที่ให้มีความหมายผิดแผกไปจากข้ออื่น ส่วน ทองหล่อ วิภาวิน (ทองหล่อ วิภาวิน 2523 : 36 - 41) ได้เสนอรูปแบบที่สอดคล้องกับของ ล้วน สายยศ ห้ารูปแบบ และรูปแบบที่ไม่มีคือ แบบชนิดความ นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด 2521 : 79 - 82) ได้เสนอลักษณะของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางด้านภาษาไว้หกแบบด้วยกันคือ แบบศัพท์สัมพันธ์ คำตรงข้าม ความหมายใกล้เคียง แบบหาที่ผิด (ไวยากรณ์) แบบเติมคำในช่องว่าง และแบบความเข้าใจ ซึ่งแบบความเข้าใจได้รวมความเข้าใจภาษาและภาพเข้าเป็นอันเดียวกัน รูปแบบห้าในหกสอดคล้องกับของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ 2513 : 24 - 30) รูปแบบที่ไม่มีคือ แบบหาที่ผิด (ไวยากรณ์)

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถทางด้านภาษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักการศึกษาทำการศึกษาไว้หลายท่านดังนี้

ลอง (Long. 1960 : 1100) ได้ศึกษาการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบความถนัด พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางภาษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับมัธยมศึกษาเป็นตัวพยากรณ์ร่วมกันดีที่สุด และให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .66 ปีต่อมา วตเลย์ (Watley. 1964 : 402 - 407) ได้ใช้แบบทดสอบความถนัดทางภาษาและแบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์ ทดสอบกับนักศึกษา

ของมหาวิทยาลัยเคมเบอร์ คณะบริหารธุรกิจในวิชาเอกต่าง ๆ ผลจากการทดสอบปรากฏว่าแบบทดสอบความถนัดทางคำณนามีความสัมพันธ์กับเกรดวิชาเอกต่าง ๆ สำหรับ แพสสัน (Passon. 1967 : 1143 - 1144) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบ เอ ซี ที (American College Test : ACT) คะแนนจากแบบทดสอบ เอส เอ ที (Scholastic Aptitude Test : SAT) และผลสัมฤทธิ์ในระดับมัธยมศึกษาของวิทยาลัยเพรสโน พบว่าผลสัมฤทธิ์ในระดับมัศึกษามีประสิทธิภาพในการพยากรณ์สูง รองลงมาได้แก่คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางภาษา

สำหรับในประเทศไทย ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางคำณนา ดังนี้ ขวาล แพร์ทกุล และคณะ (ขวาล แพร์ทกุล และคณะ 2508 : 3) ได้เขียนรายงานเกี่ยวกับโครงสร้างแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับวัดความถนัดทางการเรียน ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ซึ่งเรียกชื่อย่อ ๆ ว่า CESAT (College of Education/Scholastic Aptitude Test) แบบทดสอบที่ใช้มีห้าฉบับด้วยกัน ซึ่งหนึ่งในห้าฉบับนี้มีแบบทดสอบวัดความถนัดทางคำณนา สำหรับแบบทดสอบวัดความถนัดทางคำณนานั้นได้ใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางภาษา มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ได้ค่าความเชื่อมั่น .63 ถึง .65 และในปีต่อมาคณะกรรมการสอบคัดเลือกได้สร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนขึ้นใหม่ โดยอาศัยข้อมูลการวิเคราะห์การสอบคัดเลือกของปี 2508 ใช้สอบคัดเลือกนิสิตชั้นปีที่ 1 ปีที่ 3 และนิสิตปริญญาโท สำหรับการวัดความถนัดทางภาษานั้น ยังคงใช้แบบความเข้าใจภาษา มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 40 นาที ค่าความเชื่อมั่น .63 ถึง .67 ส่วน สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ 2511 : 78) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อการเขียนเรียงความ พบว่าสมรรถภาพสมองทางคำณนาเป็นตัวพยากรณ์ในการเขียนเรียงความที่ดี

และนอกจากนี้ เพ็ญศรี เหมียกุล (เพ็ญศรี เหมียกุล 2525 : 63 - 67) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 717 คน แบบทดสอบความถนัดทางภาษาไทยประกอบด้วยแบบทดสอบคำตรงข้าม คำที่มีความหมายใกล้เคียง ศัพท์สัมพันธ์ ไม่เข้าพวก เติมความ เข้าใจภาษา และเข้าใจภาพ ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าความยากมีการะหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป สำหรับค่าความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง .725 ถึง .862 ส่วนค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีค่าอยู่ระหว่าง .6754 ถึง .8584 สำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูงได้แก่ ไม่เข้าพวก เติมความ ความเข้าใจภาษา คำตรงข้าม ตามลำดับ ส่วนแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างต่ำได้แก่ ความเข้าใจภาพ ๕

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดทางด้านตัวเลข

ลักษณะของแบบทดสอบวัดความถนัดทางด้านตัวเลข นักการศึกษาได้สร้างรูปแบบที่แตกต่างกันดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 88 - 94) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขไว้สามแบบคือ แบบอนุกรมธรรมชาติ อนุกรมหลายชั้น ซึ่งแบบอนุกรมหลายชั้นนี้ยังแยกออกเป็น 2 ชนิด คือชนิดที่หาที่ผิดตำแหน่งเดียว หาที่ผิดสองตำแหน่ง และแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล สำหรับ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2517 : 12 - 13) ได้เสนอแบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขไว้สองประเภทคือ แบบโจทย์ปัญหา และแบบอนุกรมธรรมชาติ ส่วน บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด 2521 : 83 - 85) เสนอแบบทดสอบ

ความถนัดด้านตัวเลขไว้สี่แบบ ซึ่งสอดคล้องกับของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ
บุญเรืองรัตน์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2518 : 19 -
23) คือ แบบทดสอบอนุกรมหรือแบบทดสอบเรียงลำดับ แบบทดสอบทักษะ
แบบทดสอบสังเกต และแบบทดสอบโจทย์แก้ปัญหานอกจากนี้ ไพศาล หวังพานิช
(ไพศาล หวังพานิช 2523 : 192 - 195) ได้เสนอไว้สามลักษณะคือ
แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของจำนวน ซึ่งแยกเป็นวัดค่าใกล้เคียงแบบอนุกรม
แบบทดสอบพื้นฐานการคำนวณ และแบบทดสอบโจทย์แก้ปัญห สำหรับ วิทยา
วิศาลาภรณ์ (วิทยา วิศาลาภรณ์ 2522 : 64 - 72) ได้แยกลักษณะของ
แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขไว้ห้าแบบดังนี้ แบบทดสอบอนุกรมธรรมดา
อนุกรมผสม อนุกรมเชิงซ้อน อนุกรมสัมพันธ์ และแบบทดสอบคำนวณแก้ปัญห
ส่วน ทองหล่อ วิภาวิน (ทองหล่อ วิภาวิน 2523 : 42 - 49) ได้แบ่ง
แบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขเป็นสองแบบคือ แบบคณิตศาสตร์เหตุผล
และแบบอนุกรม ซึ่งแบบอนุกรมแบ่งแยกย่อยได้อีกสองลักษณะคือ แบบอนุกรม
หลายมิติ และอนุกรมหาที่ผิด

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบความถนัดทางคำนวณตัวเลขกับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีนักการศึกษาให้ความสนใจไว้หลายท่านดังนี้

เวลล์แมน (Wellman. 1966 : 512 - 517) ได้ศึกษากับกลุ่ม
ตัวอย่าง 136 คน ที่ไอโอวาฟอลล์ไฮสกูล (Iowa Fall High School)
ระดับเกรดสิบเอ็ดถึงเกรดสิบสองโดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบชุด พี เอ็ม เอ
(PMA) พบว่าความสามารถด้านตัวเลขมีค่าสหสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ
.7599 ในปีเดียวกัน คราวเดอร์ (Crowder. 1957 : 281 - 286)
ได้ศึกษาผลการใช้แบบทดสอบ The Holzinger-Crowder Uni-Factor
Tests กับนักเรียนระดับชั้นปีที่สามและสี่ โดยมีแบบทดสอบเก้าฉบับเต็ม

องค์ประกอบทางสมองเพียงสี่ด้าน คือ ภาษา มิติสัมพันธ์ ตัวเลข และเหตุผล สำหรับด้านตัวเลขนั้นประกอบด้วยแบบอนุกรม แบบโจทย์แก้ปัญหาลำดับเกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน ได้ บวก ลบ คูณ หาร แบบการหาผลลัพธ์ที่เหลือจากการแบ่งแบบความคล่องแคล่วในการเปลี่ยนแปลงตัวเลขง่าย ๆ พบว่า แบบทดสอบความถนัดด้านตัวเลขมีค่าสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ .53 วิทยาศาสตร์ .33 สังคมศึกษา .35 ภาษาอังกฤษ .47 งานฝีมือ .54 และกับคะแนนรวมทุกวิชา .44 ปีต่อมา สตินสัน (Stinson. 1959 : 103 - 104) ได้ใช้แบบทดสอบวัดความถนัดของ ดี เอ ที (DAT) พยากรณ์เกรดเฉลี่ยของนักเรียน เมเปิล วูด มิสซูรี (Maple Wood Missouri) จำนวน 69 คน พบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยกับแบบทดสอบ ดี เอ ที (DAT) เฉพาะด้านตัวเลขมีค่าเท่ากับ .55 ซึ่งสูงกว่าด้านอื่น ๆ สำหรับ วัดเลย์ และเมอร์วิน (Watley and Merwin. 1964 : 189 - 192) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน เอส เอ ที (SAT) ด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา พยากรณ์เกรดเฉลี่ยของนิสิตบริหารธุรกิจ ที่มหาวิทยาลัยเคนเวอร์ พบว่าแบบทดสอบวัดความถนัดด้านคณิตศาสตร์ได้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณเป็น .45 ส่วน เลวิส (Lewis. 1967 : 2890) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพของนักเรียนที่สำเร็จจากไฮสกูลในรัฐเท็กซัส จำนวน 804 คน โดยใช้แบบทดสอบ จี เอ ที บี (General Aptitude Test Battery : GATB) เป็นตัวพยากรณ์ พบว่าความสามารถด้านตัวเลขเป็นตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพได้ดีที่สุด

ในประเทศไทยได้นักการศึกษาทำการศึกษาไว้หลายท่านดังนี้ ขวาล แพร์ตกุล และคณะ (ขวาล แพร์ตกุล และคณะ 2508 : 3) ได้เขียนรายงานเกี่ยวกับโครงสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน สำหรับวัดความถนัดทางการเรียน

ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ซึ่งเรียกชื่อย่อว่า CESAT (College of Education Scholastic Aptitude Test) โดยใช้แบบทดสอบห้าฉบับ แบบทดสอบตัวเลขเป็นฉบับหนึ่งโดยวัดความสามารถด้านจำนวนและปริมาณ มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .71 - .75 และในปีต่อมาคณะกรรมการสอบคัดเลือกได้มีการสร้างและปรับปรุงขึ้นมาใหม่ เป็นแบบการวัดมโนภาพทางตัวเลข มีข้อคำถาม 50 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .77 - .81 สำหรับ ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2511 : 28 - 58) ได้ศึกษากันหาตัวพยากรณ์ทางชนิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปีการศึกษา 2510 โดยศึกษากับนักเรียนที่เรียนเฉพาะวิชาเอกคณิตศาสตร์ จากวิทยาลัยครู 13 แห่ง จำนวน 573 คน พบว่าคณิตศาสตร์เหตุผลเป็นตัวพยากรณ์การเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วน ชาญชัย ทิพนเตร (ชาญชัย ทิพนเตร 2525 : 80 - 90) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 727 คน โดยใช้แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว อนุกรมผสม อนุกรมเชิงซ้อน อนุกรมสัมพันธ์ วัดสังกัดทางคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่า ค่าความยากง่ายระหว่าง .5319 - .6406 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .4450 - .5950 ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .6312 - .8526 และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างระหว่าง .2739 - .5489 แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูงได้แก่ วัดสังกัดทางคณิตศาสตร์ อนุกรมทางเดียว อนุกรมเชิงซ้อน ตามลำดับ ส่วนแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างต่ำ ได้แก่แบบทดสอบอนุกรมผสม

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์

ความสามารถทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ โดยไม่ต้องใช้ความสามารถทางภาษา ซึ่งบุคคลสามารถจินตนาการถึงขนาดมิติต่าง ๆ ตลอดจนทรวงทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ทั้งอยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบ ความสามารถด้านนี้ยังคลุมไปถึงการมองรูปภาพรูปทรงต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหวและสามารถจำแนกสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ในลักษณะแตกต่างกัน เช่น สูงหรือต่ำ ไกลหรือใกล้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 118) สมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์นี้มีผู้เสนอรูปแบบของแบบทดสอบไว้ดังนี้

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (สมบุรณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ 2518 : 47 - 51) ได้เสนอรูปแบบของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ไว้หกแบบคือ แบบหมุนภาพพื้นราบ ข้อนรูป ข้อนรูปแยกภาพ นับบล็อก ประกอบภาพให้เป็นจตุรัส สำหรับ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด 2521 : 99 - 102) ได้แยกแบบทดสอบที่วัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ออกเป็นเก้าแบบคือ ข้อนภาพ ท่อภาพ นับลูกบาศก์ หาด้านตรงข้าม ข้อนภาพ ประกอบภาพสามมิติ ตัดกระดาษ หมุนภาพ แยกภาพ ส่วน วิญญา วิศาลาภรณ์ (วิญญา วิศาลาภรณ์ 2522 : 46) ได้เสนอไว้เจ็ดแบบคือ หมุนภาพ ตัดรูป ท่อภาพ ข้อนภาพ ข้อนภาพ พับกระดาษ พับกล่อง

ทองหล่อ วิภาวิน (ทองหล่อ วิภาวิน 2524 : 73 - 81) ได้เสนอไว้แปดแบบคือ ข้อนภาพ ข้อนภาพ หมุนภาพ ประกอบภาพ แยกภาพ นับลูกบาศก์ พับรูป ตัดกระดาษ สำหรับ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 118 - 128) ได้เสนอลักษณะของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ไว้สิบแบบคือ ข้อนภาพ ข้อนภาพ

แยกภาพ ทอภาพ หมุนภาพ ประกอบภาพสามมิติ ห้าด้านตรงข้ามของลูกบาศก์
ตัดกระดาษ นับลูกบาศก์ และประกอบส่วนย่อย นอกจากนี้ ไพศาล หวังพานิช
(ไพศาล หวังพานิช 2523 : 135 - 141) ได้เสนอรูปแบบเช่นเดียวกัน
ซึ่งมีรูปแบบที่ต่างกันคือ แบบเติมภาพหรือเติมสีเหลี่ยม แบบลบภาพ แบบคลี่กล่อง
และแบบพับกล่อง

สำหรับแบบทดสอบของ Primary Mental Ability (PMA) ของ
เซอร์สโตนใช้แบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์ แบบหมุนภาพสองมิติพื้นราบ แบบสามมิติ
แบบเล็งทิศทาง แบบตัดกระดาษและแบบนับลูกบาศก์ ส่วนแบบทดสอบ
Differential Aptitude Test (DAT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการแนะแนว
การศึกษาและอาชีพของสมาคมจิตวิทยาสหรัฐอเมริกา โดยใช้แบบทดสอบมิติสัมพันธ์
ชนิดหมุนภาพ (Nunnally. 1964 : 233 - 235) และนอกจากนี้
สำนักทดสอบ NFER (The Nation Foundation for Educational
Research) แห่งประเทศอังกฤษได้เสนอรูปแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์ไว้หลายแบบ
ด้วยกันคือ วาดภาพ จัดภาพลงกระดาน หากรูปที่คล้ายคลึงกัน ช้อนภาพ
ประกอบรูปสีเหลี่ยมจัตุรัส รูปแบบการรับรู้ ประกอบภาพ วาดภาพก๊อปปี้ที่
กำหนดให้ การประกอบสมการภาพแบบ ประกอบลูกบาศก์ ตัดรูปต้น
ประกอบสมการภาพแบบ การลอกแบบ แบบการฉายรูป (Smith. 1964 :
365 - 371)

ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ ได้นักศึกษาให้ความสนใจไว้หลายท่าน ดังนี้

ฮิล (Hill. 1957 : 615 - 622) ได้ศึกษาองค์ประกอบ
บางประการที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มีความ
สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับของ เบเนเนท

และคณะ (Bennet and Other. 1956 : 81 - 91) ปีต่อมา สตินสัน (Stinson. 1959 : 103 - 104) ได้ใช้แบบทดสอบวัดความถนัดของ ดี เอ ที (DAT) พยากรณ์เกรดเฉลี่ยของนักเรียน เมเปิด วุค มีสซูรี จำนวน 69 คน พบว่าแบบทดสอบด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ย โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .48 ส่วน พอร์ตเตอร์ (Porter. 1983 : 2302 - A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนชีววิทยาของนักเรียนเกรด 10 จำนวน 139 คน โดยแยกเป็นสามกลุ่มคือ กลุ่มที่ใช้สื่อการสอนแบบสองมิติ กลุ่มที่ใช้สื่อการสอนแบบสามมิติ และกลุ่มที่ใช้สื่อการสอนแบบสองมิติกับสามมิติ พบว่ากลุ่มที่ใช้สื่อการสอนแบบสองมิติรวมกับสามมิติให้ผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่สุด และผลสัมฤทธิ์ทางมิติสัมพันธ์จะสูงขึ้นมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางด้านชีววิทยา และยังสรุปว่า ผลจากการใช้สื่อนี้จะส่งผลต่อทักษะด้านมิติสัมพันธ์มากขึ้น

สำหรับงานวิจัยในประเทศ ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2511 : 59) ได้ศึกษาการค้นหาคำพยากรณ์บางตัวที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ ใช้แบบทดสอบความถนัดสามฉบับคือ ความเข้าใจภาษา มิติสัมพันธ์ และคณิตศาสตร์เหตุผล พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ชนิดข้อสภาพกับแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ .19 ในปีเดียวกัน พิศร ทองชั้น (พิศร ทองชั้น 2511 : 42 - 89) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางศิลปะ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 671 คน ใช้แบบทดสอบความถนัดหลายฉบับ ซึ่งมีแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ชนิดเติมภาพให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส พบว่าแบบทดสอบมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบศิลปะสูง ปีต่อมา สามารถ วีระสัมฤทธิ์ (สามารถ วีระสัมฤทธิ์ 2512 : 97 - 98) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน พบว่า แบบทดสอบมิตีสัมพันธ์สามารถเป็นตัวพยากรณ์ที่ดี สำหรับ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด 2513 : 21 - 78) ได้ศึกษารูปแบบต่าง ๆ ของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์รวมแปดฉบับ ได้แก่ ช้อนภาพ ต่อภาพ นัยดูภาพ หาค้นตรงข้าม ช้อนภาพ ประกอบภาพ คัดกระดาษ หมุนภาพ กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายและหญิงในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 888 คน พบว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับสูงมีความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นต่ำกว่า และนอกจากนี้ยังพบว่า แบบทดสอบที่มีน้ำหนักตัวประกอบมิตีสัมพันธ์อยู่มาก ได้แก่ แบบทดสอบต่อภาพ ช้อนภาพ หาค้นตรงข้าม และประกอบภาพ ตามลำดับ ส่วน อรุณี เพชรเจริญ (อรุณี เพชรเจริญ 2522 : 81 - 89) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์บางตัวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 368 คน โดยใช้แบบทดสอบความถนัดหาค้น ได้แก่ ความจำ มิตีสัมพันธ์ เหตุผล ภาษาและคณิตศาสตร์ สำหรับแบบทดสอบด้านมิตีสัมพันธ์ประกอบด้วย หมุนภาพ ช้อนภาพ ประกอบภาพ และนัยดูภาพ พบว่าแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์สามารถเป็นตัวพยากรณ์ที่ดี

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดหาค้นเหตุผล

สำหรับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดหาค้นเหตุผลนั้น สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ 2518 : 31 - 45) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดความถนัดหาค้นเหตุผลไว้ห้าแบบ ได้แก่ การจัดเข้าพวก ซึ่งมีทั้งแบบที่ให้หาส่วนที่เข้าพวกและส่วนที่ต่างจากพวก อุปมาอุปไมย สรุปความ เรียงลำดับตัวอักษร เรียงลำดับภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็นสองแบบคือ แบบสัมพันธ์ทางเดียว และ

แบบสัมพันธ์หลายทาง นอกจากลักษณะแบบทดสอบที่กล่าวมาแล้ว บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด 2521 : 90 - 97) ได้เสนอรูปแบบที่แตกต่างไปอีกสองแบบ คือ แบบแผนภาพทางตรรกศาสตร์ และแบบวิเคราะห์เหตุผล สำหรับ ล้วน สายยศ (ล้วน สายยศ 2522 : 87 - 107) ได้เสนอลักษณะของแบบทดสอบไว้ห้าแบบคือ การจำแนกประเภท ซึ่งเป็นการจำแนกภาษา และการจำแนกภาพ อุปมาอุปไมย แบ่งเป็น อุปมาอุปไมยคำภาษา แบบทดสอบอุปมาอุปไมยคำภาพยังแบ่งออกเป็นแบบภาพเหมือนกับแบบภาพทรงเรขาคณิต เรียงลำดับภาพ สรุปความและหาตัวร่วมหรือวิเคราะห์ ซึ่งมีหลักในการเขียนอยู่สองวิธีคือ วิธีหาตัวร่วม และวิธีหาตัวต่าง ส่วน ทองหล่อ วิภาวิน (ทองหล่อ วิภาวิน 2523 : 50 - 72) ก็ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ ัญญา วิชาลาภรณ์ (ัญญา วิชาลาภรณ์ 2522 : 26 - 45) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบชนิดนี้ไว้เจ็ดแบบด้วยกัน ซึ่งมีส่วนที่ต่างออกไปคือ แบบเหตุผลเชิงนามธรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความถนัดด้านเหตุผลได้มีนักการศึกษาให้ความสนใจไว้หลายท่าน ดังนี้

อดัมส์ (Adams. 1964 : 124 - 134) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของการคิดหาเหตุผล พบว่า ประกอบด้วยความสามารถของสมองด้านการคิดคำนวณ ด้านเหตุผลทั่วไป ด้านการคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน และความสัมพันธ์ของการคิดในปีเดียวกัน มาร์ติน (Martin. 2547 - 2548) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองด้านการคิดหาเหตุผล ความเข้าใจในการอ่านและความคล่องแคล่วในการคำนวณที่มีต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กเกรด 4 จำนวน 523 คน ในเมืองโอไฮโอว่า พบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับความสามารถทางสมองด้านเหตุผลเท่ากับ .64

ชวาล แพร์ทกุล และคณะ (ชวาล แพร์ทกุล และคณะ 2508 : 3) ได้เขียนรายงานเกี่ยวกับโครงสร้างแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการวัดความถนัดทางการเรียน ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ซึ่งเรียกว่า CESAT (College of Education/Scholastic Aptitude Test) โดยใช้แบบทดสอบห้าฉบับ แบบทดสอบด้านเหตุผลเป็นฉบับหนึ่งที่ประกอบด้วยการจัดเข้าพวก สรุปความ ตีความหมาย คณิตศาสตร์ โดยนำไปสอบกับผู้ที่สมัครเข้าเป็นนักศึกษาที่วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน และประสานมิตร การวิเคราะห์ขั้นต้นใช้ผลการสอบที่ประสานมิตร จำนวน 1,624 คน ปรากฏว่า ข้อสอบมีความยากง่ายแตกต่างกันออกไป เรียงจากง่ายไปหายากได้แก่ ตีความหมาย จัดเข้าพวก คณิตศาสตร์ และสรุปความ และจากการศึกษาของ ปราณี เสงายน (ปราณี เสงายน 2518 : 53 - 54) ได้วิเคราะห์ข้อสอบความถนัดทางการเรียนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน เพื่อคำนวณหาระดับอำนาจจำแนก ระดับความยากง่าย สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง และปกติวิสัย (Norm) ของข้อสอบ โดยใช้คะแนนจากผู้สมัครสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2517 จำนวน 2,178 คน พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมยมีอำนาจจำแนกระหว่าง .17 - .76 ระดับความยากระหว่าง .16 - .86 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 และสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเท่ากับ .87 แบบทดสอบจัดประเภทมีอำนาจจำแนกระหว่าง .09 - .62 ระดับความยากอยู่ระหว่าง .09 - .80 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .46 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเท่ากับ .62 และแบบทดสอบคณิตศาสตร์มีอำนาจจำแนกระหว่าง -.12 - .62 มีระดับความยากง่ายระหว่าง .10 - .64 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .65 และสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเท่ากับ .68 สำหรับ สงบ ลักษณะ (สงบ ลักษณะ 2512 : 104 - 111) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกคะแนนทดสอบติดตามผล และผลการเรียนของนักเรียนฝึกหัดครู ประกาศนียบัตร

วิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2509 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ป.กศ. ที่ผ่านการสอบคัดเลือกในปีการศึกษา 2508 จำนวน 2,102 คน แบบทดสอบที่ใช้ในการสอบคัดเลือกมีสามฉบับคือ จัดเข้าพวก อุปมาอุปไมย และสรุปความ ผลจากการศึกษา พบว่า การจัดชุดตัวพยางค์ที่เป็นแบบทดสอบวัดความถนัดอย่างเดียวนั้นสามารถใช้แบบทดสอบชุดสรุปความเพียงชุดเดียวก็ส่งผลกระทบต่อเกรดเฉลี่ยเท่า ๆ กับแบบทดสอบความถนัดทุกชุดรวมกัน ในปีเดียวกัน พิศร ทองชั้น (พิศร ทองชั้น 2511 : 87 - 91) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางศิลปะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 671 คน พบว่า แบบทดสอบความถนัดที่มีความสัมพันธ์สูงกับแบบทดสอบศิลปะ เรียงตามลำดับดังนี้ มีติสัมพันธ์ อุปมาอุปไมย สรุปความ ทักษะทางตา จัดเข้าพวก ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และความจำ ปีต่อมา สามารถ วีระสัมพันธ์ (สามารถ วีระสัมพันธ์ 2512 : 97 - 98) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 444 คน พบว่าแบบทดสอบอุปมาอุปไมย เป็นตัวพยางค์ที่ดีในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับ วิสูตร รอดเชื้อ (วิสูตร รอดเชื้อ 2517 : 27 - 50) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบที่ใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนฝึกหัดครูระดับ ป.กศ. ของวิทยาลัยครูเพชรบุรี และวิทยาลัยครูนครปฐม จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 639 คน แบบทดสอบความถนัดที่ใช้ครั้งนี้มีสองฉบับคือ สรุปความ และอุปมาอุปไมย โดยใช้เกรดเฉลี่ยเป็นตัวเกณฑ์ พบว่า ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความถนัดชุดนี้ต่ำมากเมื่อสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนวิภา ภัทรมัย (วิภา ภัทรมัย 2522 : 44 - 60) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เลือกเรียนโปรแกรมวิทย์ - คณิต จำนวน

643 คน โดยใช้แบบทดสอบด้านเหตุผลสามฉบับคือ สรุปรูปร่าง จัดประเภท อุปมาอุปไมย พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมยเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ในปีเดียวกัน อรุณี เพชรเจริญ (อรุณี เพชรเจริญ 2522 : 85) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์บางตัวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมย สรุปรูปร่าง ไม่เข้าพวก เป็นตัวพยากรณ์ที่ดี และนอกจากนี้ สุวพร เข้มเฮง (สุวพร เข้มเฮง 2522 : 74 - 75) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาธุรกิจศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 453 คน พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมย เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีเช่นเดียวกัน ปิ๋ตอมา วรบุษ ลิริภาพ (วรบุษ ลิริภาพ 2524 : 61 - 65) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบหกฉบับ คือ สรุปรูปร่าง จัดประเภท อุปมาอุปไมย เรียงลำดับตัวอักษร เรียงลำดับตัวเลข และเรียงลำดับภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 643 คน ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าความยากเฉลี่ยอยู่ระหว่าง .5675 - .7823 แบบทดสอบที่มีค่าความยากเฉลี่ยสูงสุดคือ แบบทดสอบเรียงลำดับตัวอักษร ส่วนแบบทดสอบที่มีความยากเฉลี่ยต่ำสุดคือ แบบทดสอบสรุปรูปร่าง สำหรับค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยนั้น อยู่ระหว่าง .3550 - .5100 แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุดคือ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย และแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดคือ แบบทดสอบจัดประเภท ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นตามลำดับดังนี้ .7901 .7884 .8626 .9087 และ .8858 สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้งหกฉบับจากการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ค่าความเที่ยงตรงเรียงตามลำดับดังนี้ .7248 .6052 .7721 .7819 และ .7982

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดด้านการรับรู้

ลักษณะของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านการรับรู้ได้มีผู้เสนอรูปแบบไว้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1975 ฟลานาแกน (John C. Flanagan) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ถึง 38 อาชีพ เรียกแบบทดสอบชุดนี้ว่า Flanagan Aptitude Classification Test (FACT) โดยสร้างแบบทดสอบย่อย 19 ฉบับ มีอยู่ฉบับหนึ่งเป็นแบบทดสอบวัดด้านการรับรู้ เรียกชื่อว่า Inspection เป็นวิธีการถามแต่ละข้อจะกำหนดภาพมาให้ แล้วให้หาว่าภาพใดที่แตกต่างไปจากภาพอื่น (ล่วน สายยศ 2522 : 57 - 66)

ส่วนแบบทดสอบอีกชุดหนึ่งคือ The General Aptitude Test Battery (GATB) ซึ่งสร้างโดยกรมแรงงานของสหรัฐอเมริกา เพื่อนำไปใช้ในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับอาชีพ ประกอบด้วยแบบทดสอบแปดฉบับ เป็นแบบทดสอบด้านการรับรู้สองฉบับ ฉบับแรกมีชื่อเรียกว่า Form Perception ประกอบด้วยชุดของรูปลายเส้นต่าง ๆ จำนวนสองชุด ให้ผู้สอบดูว่าแต่ละรูปของชุดที่สองเหมือนรูปใดรูปหนึ่งในชุดแรก และอีกฉบับหนึ่งเรียกว่า Clerical Perception เป็นแบบทดสอบให้ผู้สอบเปรียบเทียบชื่อที่กำหนดให้เป็นคู่ ๆ ว่าเขียนหรือสะกดเหมือนกันหรือต่างกัน

สำหรับแบบทดสอบที่วัดความสามารถทางด้านการรับรู้โดยเฉพาะ ได้แก่ แบบทดสอบ A.C.E.R. Speed and Accuracy Test สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1947 โดยสภาวิจัยการศึกษาของออสเตรเลีย ประกอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับที่มีลักษณะเหมือนกัน แบบให้สังเกตว่าคู่ที่กำหนดให้เหมือนกันหรือต่างกัน เป็นชนิดตัวเลขหรือบอกชื่อจำนวนตอนละ 160 ข้อ โดยใช้เวลาทำตอนละ 6 นาที นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบ Clerical Aptitude Test (CAT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการคัดเลือกคนเข้าทำงานเสมียน ประกอบด้วยแบบทดสอบ

สองตอนคือ ตอนที่หนึ่ง เป็นการตรวจสอบตัวเลข (Number Checking) และตอนที่สองเป็นการตรวจสอบรายชื่อ (Name Checking) (Karmel. 1978 : 222)

ส่วนในประเทศไทยก็ได้มีนักการศึกษาเสนอรูปแบบของแบบทดสอบวัดความถนัดด้านการรับรู้ไว้สองแบบคือ ให้หาความแตกต่าง และให้หาความเหมือนกันของภาพ ตัวเลข หรือตัวอักษร (ล้วน สายยศ 2522 : 118 - 119 ไพศาล หวังพานิช 2523 : 213 - 214 และทองหล่อ วิชาวิน 2524 : 68 - 72) สำหรับ ัญญา วิชาลาภรณ์ (ัญญา วิชาลาภรณ์ 2522 : 76) ได้เสนอรูปแบบแบบทดสอบวัดความถนัดการรับรู้เพิ่มอีกรูปแบบคือ ให้ตัวเลขหรือตัวอักษรที่กลับกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความถนัดด้านการรับรู้ได้มีนักการศึกษาให้ความสนใจไว้หลายท่าน ดังนี้

เฮย์ (Hay. 1954 : 300) ได้พบว่าการสอบเชิงสัมพันธ์ ความเร็ว ความถูกต้องในการรับรู้รายละเอียดเป็นสิ่งที่จำเป็นอันดับแรกสำหรับผู้ทำงานสัมพันธ์ โดยเฉพาะงานกิจวัตรประจำวัน เช่น งานพิมพ์ดีด เป็นต้น ปีต่อมา เลวิส (Lewis. 1967 : 2890 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพ ของนักเรียนที่สำเร็จจากไฮสกูล ในรัฐเท็กซัส จำนวน 804 คน โดยใช้แบบทดสอบ GATB เป็นตัวพยากรณ์ พบว่า ความถนัดด้านการรับรู้ความสามารถพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ แมคคอร์ท (McCourt. 1967 : 4082) พบว่า แบบทดสอบการรับรู้เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดในการจดตัวเลขของนักเรียน สำหรับ ยีนนี่ (Jeanne. 1978 : 80 - 81) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านการรับรู้ และความสามารถในการใช้

ความสามารถในการใช้เครื่องมือ ทดสอบกับผู้ทำงานต่าง ๆ 44 ชนิด พบว่าแบบทดสอบทั้งสองสามารถพยากรณ์ผู้ทำงานหนักชนิดได้ดี และยังสามารถพยากรณ์ในด้านการเขียนจดหมายและงานธุรกิจได้ดีด้วย ในปีเดียวกัน วินสตัน (Winston. 1978 - A) ได้นำแบบทดสอบวัดการรับรู้ด้านมอเตอร์ จำนวนหกฉบับกับแบบทดสอบของเวชลอร์ ไปทดสอบกับนักเรียนอายุ 8 - 14 ปี จำนวน 105 คน พบว่า ได้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบด้านการรับรู้ทั้งหกฉบับกับแบบทดสอบของเวชลอร์ มีค่าสูง

ส่วนในประเทศไทย พวงแก้ว ศิริพานิช (พวงแก้ว ศิริพานิช 2513 : 30) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ของเด็กไทย อายุระหว่าง 4 - 8 ปี จำนวน 200 คน โดยใช้แบบทดสอบการรับรู้กลับและแบบทดสอบสมรรถภาพสมองของ กูดอินาฟ - แฮร์รี พบว่า เด็กอายุ 4 ปี มีการรับรู้กลับมากที่สุด หรือมีความสามารถด้านการรับรู้ต่างกันไปตามลำดับอายุ และความสามารถในการรับรู้แปรผันตามกับสมรรถภาพสมองของ กูดอินาฟ - แฮร์รี ปีต่อมา สมศักดิ์ ลีลา (สมศักดิ์ ลีลา 2522 : 33) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางข้างกล ของนักเรียนอาชีวศึกษาในภาคกลาง พบว่า องค์ประกอบด้านการรับรู้ส่งผลต่อการเรียน ในปีเดียวกัน สุทธิพงษ์ สุขะจิระ (สุทธิพงษ์ สุขะจิระ 2522 : 42) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 251 คน พบว่า แบบทดสอบการรับรู้สามารถเป็นตัวพยากรณ์ในการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ สุวพร เข้มเอง (สุวพร เข้มเอง 2522 : 74) ที่ได้พบว่า แบบทดสอบวัดความถนัดด้านการรับรู้สามารถเป็นตัวพยากรณ์เกรดวิชาฟิสิกส์ได้ดีและนอกจากนี้ เขียวชาญ มีมาก (เขียวชาญ มีมาก 2525 : 69 - 83) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดด้านการรับรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวน 370 คน พบว่า แบบทดสอบการรับรู้ทฤษฎีมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ สูงตามลำดับ สำหรับแบบทดสอบการรับรู้ที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงสุดคือ ฉบับภาพทางแบบทดสอบการรับรู้ที่ส่งผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสูงสุดคือ หาดหัวเหมือน สำหรับแบบทดสอบวัดการรับรู้ชนิดคู่เหมือน - คู่ต่าง ส่งผลในการเรียนวิชาสังคมศึกษาและวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด ส่วนแบบทดสอบคำถามการรับรู้ตัวเหมือนในสองชุด ส่งผลในการวิทยาศาสตร์สูงสุด และแบบทดสอบการรับรู้คู่เหมือน - คู่ต่าง สามารถใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาไทยและสังคมศึกษา ฉบับหาตัวเลขหรือตัวอักษรเหมือนกัน สามารถใช้เป็นตัวพยากรณ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและสังคมศึกษา ฉบับหาตัวเลขหรือตัวอักษรกลับกัน สามารถใช้เป็นตัวพยากรณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้ดี

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดด้านความจำ

ความจำนับว่าเป็นความสามารถพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้ทุกชนิดของมนุษย์ ซึ่งเป็นความสามารถของสมองในการบันทึกเหตุการณ์ เรื่องราว รูปภาพ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ แล้วสามารถระลึกได้อย่างถูกต้องเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น ไม่ว่าการจำชนิดนั้นจะมีความหมายหรือไม่ก็ตาม สำหรับรูปแบบวัดสมรรถภาพสมองด้านความจำนั้น นักการศึกษาได้เสนอรูปแบบไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2525 : 132 - 135) ได้เสนอรูปแบบไว้สองชนิดคือ แบบกำหนดข้อความ และแบบกำหนดสัญลักษณ์ ส่วน สมบูรณ์ จิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (สมบูรณ์ จิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ 2518 : 54 - 55)

ได้เสนอไว้สองประเภทคือ ความจำตามเรื่องราวที่กำหนดให้ และความจำจากภาพที่กำหนดให้ และนอกจากนี้ ัญญา วิชาลาภรณ์ (ัญญา วิชาลาภรณ์ 2522 : 77 - 78) ได้เสนอไว้สามรูปแบบคือ ความจำจากเรื่องที่กำหนด ความจำจากสัญลักษณ์เดี่ยวและความจำจากสัญลักษณ์ที่เป็นพวก

สำหรับผลงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถด้านความจำได้นักการศึกษา ทำการศึกษาไว้ดังนี้

สมิธ (Smith. 1966 : 1671) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ส่งผลในการเรียนวิชาเคมี พบว่ามื่อองค์ประกอบด้านความจำรวมอยู่ด้วย ในปีเดียวกัน อินเกอร์ซอลล์ และปีเตอร์ (Ingersoll and Peters. 1966 : 931 - 937) ได้ใช้แบบทดสอบ GATB สำหรับการแนะแนวทางด้านการเรียนในรัฐ โอไฮโอว่า พบว่าความสามารถทางด้านความจำกับความสามารถทางการเรียน วิทยาศาสตร์ทั่วไปมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .636 ส่วน สมบูรณ์ จิตพงศ์ (สมบูรณ์ จิตพงศ์ 2511 : 78) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนเรียงความ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 498 คน พบว่า ความจำเป็นตัวพยากรณ์ในการเขียนเรียงความที่ดี ปีต่อมา สามารถ วีระสัมฤทธิ์ (สามารถ วีระสัมฤทธิ์ 2512 : 26) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิชา วิทยาศาสตร์ พบว่า ความจำกับวิทยาศาสตร์มีค่าสหสัมพันธ์ .307 สำหรับ สุทธิพงษ์ สุชะจิระ (สุทธิพงษ์ สุชะจิระ 2522 : 70 - 77) ได้ศึกษาสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ กับนักเรียนสี่ระดับชั้น ในปีการศึกษา 2520 คือระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 263 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 251 คน ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษานาน 112 คน และระดับชั้นประกาศนียบัตร

วิชาการศึกษาระดับสูง จำนวน 107 คน พบว่าสมรรถภาพสมองด้านความจำ มีความสัมพันธ์และส่งผลต่อการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ในทุกระดับชั้น นอกจากนี้ สุพร เข้มแสง (สุพร เข้มแสง 2522 : 69) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษา ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแบบทดสอบความจำสัญลักษณ์สามารถเป็นตัวพยากรณ์ ที่ดีสำหรับวิชาธุรกิจศึกษา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดความถนัดความคล่องแคล่วในการใช้คำ

การวัดความคล่องแคล่วในการใช้คำ เป็นการที่จะวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการใช้ถ้อยคำได้อย่างถูกต้องและมากน้อยเพียงใด ในเวลาที่กำหนดให้ สำหรับแบบทดสอบวัดความสามารถด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำได้นี้ นักการศึกษา เสนอรูปแบบไว้ดังนี้

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ 2518 : 53 - 54) ได้แบ่งลักษณะแบบทดสอบไว้ ห้าแบบคือ แบบเติมคำวิภัติ แบบเติมคำปัจจัย แบบให้เขียนคำตามข้อแม้ที่กำหนดให้ แบบให้หาคำที่มีความหมายตรงกับที่กำหนดให้ และแบบเรียงคำให้ได้ความหมาย ส่วน วัณญา วิศาลาภรณ์ (วัณญา วิศาลาภรณ์ 2522 : 61 - 63) ได้เสนอไว้หกแบบ ซึ่งมีส่วนที่แตกต่างออกไปคือ แบบจำแนกคำ และ นอกจากนี้ ทองหล่อ วิภาวิน (ทองหล่อ วิภาวิน 2524 : 82 - 84) ได้เสนอไว้สี่รูปแบบคือ ให้เติมคำ ซึ่งแบ่งออกเป็น การเติมข้างหน้าคำและการเติม ข้างหลังคำ แบบให้เขียนคำตามคำสั่งที่กำหนดให้ แบบเรียงคำให้ได้ความหมาย และแบบให้ความหมายของคำ

สำหรับผลงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ ยังมีน้อยมาก จากการศึกษาของ พจน์ สะเพียรชัย (พจน์ สะเพียรชัย 2516 : 54) ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความถนัดทางเลขานุการและธุรกิจ โดยใช้แบบทดสอบความถนัดเจ็ดฉบับ กับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคภาคใต้ ภาคพายัพ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางเลขานุการ ธุรกิจและบัญชี ประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสององค์ประกอบคือ องค์ประกอบทางความคล่องแคล่วว่องไวและรวดเร็วในการใช้คำ และองค์ประกอบทางความสามารถทางสมองคือ ความเข้าใจภาษา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลศึกษา

ความหมายพลศึกษา

การพลศึกษาในสมัยโบราณใช้คำว่า "Hygiene" มาจากภาษากรีกว่า "Hygienos" หมายถึงสุขภาพสมบูรณ์ ต่อมานักการศึกษาได้ให้ความหมายคำว่า "พลศึกษา" ไว้แตกต่างกันดังนี้

ชาร์แมน (Sharman. 1934 : 54) กล่าวว่า พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่ง บังเกิดขึ้นโดยการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้เคลื่อนไหวทางกลไกของร่างกายและเป็นการศึกษาที่ช่วยให้บุคคลมีพฤติกรรมที่พึงปรารถนา

บุชเชอร์ (Bucher. 1958 : 31) กล่าวว่า พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งในขอบเขตการศึกษาทั้งหมด ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะเกิดการพัฒนาการทางกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม เพื่อการเป็นพลเมืองดี โดยใช้กิจกรรมต่าง ๆ ที่เลือกเฟ้นแล้วเพื่อเป็นสื่อให้บรรลุผลที่วางไว้ข้างต้น

วรศักดิ์ เพียรชอบ (วรศักดิ์ เพียรชอบ 2512 : 11) ได้ให้ความหมายพลศึกษาว่า หมายถึงการศึกษาแขนงหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายเช่นเดียวกับการศึกษาอย่างอื่นคือ วิชาที่เรียนได้มีการพัฒนาทั้งร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม จะแตกต่างจากวิชาอื่นก็ตรงที่วิธีการและสิ่งที่นำมาใช้คือ พลศึกษาใช้กิจกรรมการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาเป็นสื่อกลางของการเรียน โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมพลศึกษาต่าง ๆ ให้นมากที่สุด

กอง วิสุทธาภรณ์ (กอง วิสุทธาภรณ์ 2513 : 1) กล่าวว่าพลศึกษา คือการฝึกฝนร่างกายให้มีสมรรถภาพดีขึ้นโดยใช้กิจกรรมบางอย่างเป็นเครื่องมือประกอบการพลศึกษา ส่งเสริมให้ร่างกายเจริญงอกงาม เติบโต แข็งแรง ว่องไว ส่งเสริมและอบรมให้เป็นผู้มีระเบียบวินัยหนักแน่นอดทน ภูมฺพฺรชณะ มีจิตใจสูง และสร้างความสามัคคี

จุดมุ่งหมายทางการศึกษาภาคปฏิบัติทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว

เจเวทท์ และมัลแลน (Jewett and Mullan อ้างอิงมาจาก Safrit. 1981 : 147) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านทักษะการเคลื่อนไหวไว้ดังนี้

1. การเคลื่อนไหวทั่วไป (Generic Movement) เป็นลักษณะหรือกระบวนการของการเคลื่อนไหวที่จะมีผลทำให้มีการพัฒนาแบบแผนหรือรูปแบบของการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ

1.1 การรับรู้ (Perceiving) ได้แก่วิธีการของการมีความรู้สึกหรือตระหนักในความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หรือเป็นลักษณะที่แสดงการเคลื่อนไหว กล่าวคือ ผู้เคลื่อนไหวจะมีความรู้สึกเกี่ยวกับความสมดุลของ

ร่างกาย และการเคลื่อนไหวของอวัยวะแขนขาหรือท่าที่ และการแสดงออก
ทางการรับรู้ทางสมอง โดยสามารถระบุได้จำได้ แยกแยะได้

1.2 การจัดระเบียบแบบแผน (Patterning) ได้แก่การใช้
อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างประสมกลมกลืนเพื่อให้เกิดทักษะ หรือเกิด
แบบแผนการเคลื่อนไหว กระบวนการนี้จะขึ้นอยู่กับภาระท่าหรือประสบการณ์
ที่ผ่านมาว่า ผู้เรียนจะสามารถระลึกได้หรือจำได้มากน้อยเพียงใด

2. การเคลื่อนไหวที่มีระเบียบ (Ordinative Movement) เป็น
กระบวนการของการจัดระเบียบ (Organize) การกลั่นกรอง และการแสดง
การมีทักษะของการเคลื่อนไหว กระบวนการนี้จะนำไปสู่การจัดระบบของความ
สามารถในการเคลื่อนไหวที่มีการรับรู้ เพื่อแก้ปัญหของการเคลื่อนไหวที่เฉพาะ
เจาะจงบางอย่าง ประกอบด้วย

2.1 การเปลี่ยนแปลง (Adapting) ได้แก่การเปลี่ยนแปลง
หรือการปรับปรุงการเคลื่อนไหวที่ได้มีการจัดเป็นแบบแผนแล้วให้สอดคล้องกับสิ่ง
หรือภารกิจภายนอกที่เกิดขึ้นมา นอกจากนี้ยังรวมถึงการปรับปรุงการเคลื่อนไหว
ที่เฉพาะเจาะจงภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกันด้วย

2.2 การกลั่นกรองแก้ไข (Refining) ได้แก่การแสวงหา
วิธีการของการควบคุมที่ดีมีประสิทธิภาพ ในส่วนที่เกี่ยวกับการแสดงลักษณะหรือ
ทักษะของการเคลื่อนไหวโดยการทำความเข้าใจและมีความรอบรู้ในเรื่องความ
สัมพันธ์ทางด้านระยะหรือพื้นที่กับทางด้านเวลา กระบวนการนี้จึงเป็นเรื่องที่
เกี่ยวกับความสำเร็จในการกำหนดความถูกต้องแม่นยำของการปฏิบัติทางการ
เคลื่อนไหวที่ยุ่ยากซับซ้อนขึ้นไปอีก

3. การเคลื่อนไหวที่สร้างสรรค์ (Creative Movement) เป็นการ
เคลื่อนไหวที่ประกอบด้วยกระบวนการของการสร้างลักษณะการเคลื่อนไหวขึ้นมาใหม่

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของแต่ละบุคคล กระบวนการประกอบด้วยการค้นหา การบูรณาการ การขยาย การคิดค้น การเสริมสร้างเพิ่มเติม ประกอบด้วย

3.1 การสร้างลักษณะการเคลื่อนไหวแบบต่าง ๆ (Varying) ที่เป็นของตัวเอง

3.2 การปรับปรุงการเคลื่อนไหวให้ดีขึ้น (Improving) ได้แก่ การริเริ่มการเคลื่อนไหวใหม่ ๆ ที่เป็นของตัวเอง และการรวมเอาการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เข้าด้วยกัน กระบวนการที่เกิดขึ้นอาจจะได้รับการกระตุ้นจากเหตุการณ์หรือสถานการณ์ภายนอก

3.3 การสร้าง (Composing) ได้แก่การรวมเอาการเคลื่อนไหวที่ได้เรียนรู้มาแล้วมาสร้างเป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบฉบับเฉพาะของตัวเอง

วัตถุประสงค์ของพลศึกษา

ในการเรียนการสอนพลศึกษาได้กำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้ (บุญมา พันธ์งาม 2520 : 5 - 9)

1. Immediate Control Objectives เป็นวัตถุประสงค์ขั้นต้นที่มุ่งให้เกิดประโยชน์ในขณะที่กำลังมีการเรียนการสอน มีอยู่สี่ประการคือ

1.1 สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) วิชาพลศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนมีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์อยู่เสมอ โดยอาศัยกีฬาและกรีฑามาช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวและได้พัฒนาทำให้สุขภาพดีขึ้น กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพดีขึ้น ระบบการย่อยดีขึ้น ระบบประสาททำงานสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อ

1.2 ความรู้ (Knowledge) วิชาพลศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจทางด้านทฤษฎีและทางด้านทักษะต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอยู่เสมอ กล่าวคือ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา กฎ กติกา และกลวิธีในการเล่น

1.3 ทศนคติ (Attitude) วิชาพลศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียน มีนิสัยในการออกกำลังกาย และการรักษาความสะอาด ความปลอดภัยต่าง ๆ และปลูกฝังให้มีการปฏิบัติที่ถูกต้อง การเล่นที่ถูกต้อง และการพักผ่อน

1.4 ทักษะ (Skill) หมายถึง ความสามารถในการกระทำอย่างถูกต้องรวดเร็วมีประสิทธิภาพจากกลไกส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2. Intermediate Control Objectives เป็นวัตถุประสงค์ ที่ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการต่าง ๆ หลังจากที่ได้ฝึกฝนกิจกรรมพลศึกษาไปแล้ว ได้แก่

2.1 Organic Power หมายถึง การเพิ่มสมรรถภาพทางอวัยวะ กลไกของร่างกาย เพื่อให้ร่างกายสามารถปรับตัวได้ดี และมีประสิทธิภาพการทำงานสูง ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับประโยชน์ทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานต่อความเหนื่อย และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ

2.2 Neuromuscular development หมายถึง การพัฒนาความสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อทำงานสัมพันธ์กันดีก็จะเกิดประโยชน์ในด้านการพัฒนาทักษะ การพัฒนาความคล่องแคล่ว และการพัฒนาความรู้สึกเกี่ยวกับจังหวะ

3. Interpretive Cortical Development เป็นวัตถุประสงค์ ที่ให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาสติปัญญาด้านการวิเคราะห์ การรู้จักใช้สมองคิดให้ถูกต้อง การมีเหตุผลที่ดี ได้แก่

3.1 พัฒนาความกล้าในการใช้จินตนาการ และความคิดริเริ่มในการทำงาน

3.2 การพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎ กติกาการเล่น และความสัมพันธ์ของตนเองกับการกีฬา

3.3 พัฒนาการประหัตใจ และความเข้าใจในเรื่องของคนตรี
และความสัมพันธ์ของคนตรีกับจังหวะต่าง ๆ

4. Emotional Impulsive Development เป็นวัตถุประสงค์ที่ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการด้านอารมณ์ โดยให้รู้จักยับยั้งชั่งใจ โดยไม่แสดงอารมณ์ต่าง ๆ เกินกว่าเหตุ ซึ่งพลศึกษาสามารถตอบสนองอารมณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ได้เป็นอย่างดี เมื่อได้ออกกำลังกายแล้วความเครียดต่าง ๆ หายไปได้ เพราะทำให้มีความสุขสนุกสนานในการเล่น

5. Remote Adjustment Objectives เป็นวัตถุประสงค์ที่ให้ผู้เรียนรู้จักนำเอาวิชาพลศึกษาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยรู้จักเลือกกิจกรรมที่จะให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 5.1 ส่งเสริมความเจริญเติบโตทางกาย
- 5.2 ส่งเสริมด้านมนุษยสัมพันธ์
- 5.3 ส่งเสริมทางด้านการอารมณ์
- 5.4 เพื่อสันติภาพ
- 5.5 เพื่อนำกิจกรรมทางพลศึกษามาแก้ไขข้อบกพร่องทางกาย
- 5.6 เพื่อความสมดุลแห่งชีวิต

6. Ultimate Aim เป็นวัตถุประสงค์ขั้นสูงสุดของพลศึกษาซึ่งต้องการให้ผู้เรียนใช้กิจกรรมทางกายเป็นสื่อในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลศึกษา

ทฤษฎีและกฎเกณฑ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิชาพลศึกษามีดังนี้ (สมคิด
จิตประสงค์ 2521 : 19)

1. ทฤษฎีธอร์นไดค์ (Thorndikes Theory) เป็นทฤษฎีที่เชื่อมโยงในการกระตุ้นและการตอบสนอง โดยเขาได้ตั้งกฎการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยในการแสวงหาวิธีการที่จะกระทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น กฎการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ในทางพลศึกษานั้นร่างกายและจิตใจจะต้องมีความพร้อมที่จะเรียน หรือพร้อมที่จะกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งถ้าหากนักเรียนมีความพร้อมแล้วจะทำให้การเรียนรู้ดีและรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านร่างกายจะต้องมีความพร้อม ในปัจจัยที่จะทำให้มีการเรียนทักษะต่าง ๆ หรือกล้ามเนื้อจะต้องมีพัฒนาการดีพอที่จะรับกิจกรรมนั้นได้ หรือฝึกทักษะในกิจกรรมนั้นได้ เช่น ความแข็งแรง คล่องแคล่ว ร่องไว ทนทาน เป็นต้น

1.2 กฎการฝึก (Law of Exercise) กฎนี้กล่าวว่า ถ้าหากร่างกายได้กระทำพฤติกรรมใดซ้ำ ๆ อยู่เสมอ หรือได้ใช้พฤติกรรมนั้นบ่อย ๆ จะมีผลให้ร่างกายฝึกพฤติกรรมนั้นติดตัว จะทำให้ร่างกายได้กระทำพฤติกรรมนั้นได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และในทางตรงข้ามถ้าหากร่างกายไม่ค่อยได้ใช้ก็จะทำให้ถูกลืมไป ถึงจะไม่ลืมก็ไม่อาจจะทำได้ถูกต้องสมบูรณ์นัก ดังนั้น จากกฎข้อนี้ถ้าจะให้เรียนพลศึกษาได้ผลดี ก็จะต้องฝึกหัดและกระทำซ้ำ ๆ จึงทำให้มีทักษะการเคลื่อนไหว และสมรรถภาพดีขึ้น

1.3 กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้กล่าวว่า ผลที่ได้จากการเรียนคือความพอใจ ความชื่นบาน ซึ่งกฎข้อนี้มีความจำเป็นต่อกิจกรรมพลศึกษา มาก ทั้งนี้เพราะนักเรียนจะกระทำสิ่งใดต่อไปเมื่อผลที่ได้ออกมามีความพอใจ และสนุกสนานในการกระทำกิจกรรมนั้น ๆ

2. ทฤษฎีการลองผิดลองถูก (Trial and Error Theory) เป็นทฤษฎีที่ให้กระทำซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง ลองแล้วลองอีกจนทำให้เกิดทักษะในกิจกรรมทางพลศึกษาได้ดี

3. ทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยการกระทำติดต่อกันไปจนประสาทสามารถรับรู้ ซึ่งในทางพลศึกษาถือว่าการฝึกทักษะเป็นเงื่อนไขอย่างหนึ่ง เช่น การสอนเทนนิส จะสอนโดยวิธีการให้เงื่อนไขด้วยการตีลูกหน้ามือ หลังมือ การจับไม้ และท่าต่าง ๆ ในการเคลื่อนไหวตามสภาพการณ์จริง

4. ทฤษฎีแห่งส่วนรวม (Whole Method Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ถ้าได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าร่างกายจะต้องตอบสนองทั้งหมด มิใช่เฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นในการเรียนทักษะนักเรียนจะตอบสนองต่อทักษะนั้นรวมทั้งเหตุการณ์ที่แวดล้อมด้วย

5. ทฤษฎีการถ่ายทอดการเรียนรู้ (Transfer of Learning Theory) การถ่ายทอดการเรียนรู้โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับลักษณะคล้ายคลึงของสภาพการณ์ในการถ่ายทอดการเรียนรู้พลศึกษาจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพคล้ายคลึงของทักษะ เช่น ทักษะการเล่นแชร์บอล เนตบอล อาจถ่ายทอดไปใช้กับบาสเกตบอลได้ หรือการเรียนขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความพอใจ และพื้นฐานของผู้เรียน

๖ ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาพลศึกษากับวิชาอื่น ๆ

วิชาพลศึกษาเป็นวิชาที่มีจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกับวิชาอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นวิชาที่ให้นักเรียนมีการพัฒนาการทุกด้าน ดังนั้น การจัดหลักสูตรพลศึกษาจะต้องให้สอดคล้องกับวิชาต่าง ๆ มากน้อยไปตามลักษณะวิชานั้น ๆ ดังนี้ (สมคิด จิตประสงค์ 2521 : 118 - 120)

1. ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาพลศึกษากับภาษา
 - 1.1 ให้จำชื่อเกม และชื่ออุปกรณ์
 - 1.2 ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ กฎ กติกา และวิธีการเล่นได้เป็นอย่างดี
 - 1.3 ให้นักเรียนเขียนคำใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับกีฬาและพลศึกษา
 - 1.4 ให้นักเรียนอธิบาย อภิปราย โต้แย้ง ในเรื่องเกี่ยวกับเกมกีฬา และกฎ กติกา
 - 1.5 ให้นักเรียนทำรายงานจากการบันทึกทะเบียนเกี่ยวกับสถิติทางการกีฬา
2. ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาพลศึกษากับคณิตศาสตร์
 - 2.1 การบวก ลบ คูณ หาร การแบ่งกลุ่มนักเรียน การนับจำนวนนักเรียน
 - 2.2 การวัดความยาว ความกว้าง ความสูง เพื่อจัดทำสนามต่าง ๆ
 - 2.3 การจับเวลาในการแข่งขันกีฬา กรีฑา ประเภต่าง ๆ
 - 2.4 การหาอัตราเฉลี่ย การคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
 - 2.5 การจัดระบบตัวเลขในการจัดการแข่งขันกีฬา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองและกิจกรรมทางพลศึกษา

การศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองกับกิจกรรมทางพลศึกษา ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศอยู่อย่างมาก จากการศึกษาของสตาร์ท (Start. 1960 : 644 - 646) ซึ่งได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญาและผลของการฝึกทักษะทางสติปัญญาที่มีผลต่อทักษะกลไกของร่างกาย โดยศึกษากับเด็กชายจำนวน 35 คน ผลการศึกษาพบว่า สติปัญญาไม่มีความสัมพันธ์

กับผลการฝึกทางสติปัญญาที่มีต่อทักษะทางกลไกของร่างกาย ปีต่อมา กรอสส์ (Gross. 1965 : 713 - 741) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกาย ที่มีผลต่อการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกาย (Motor Educability) ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude) และผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ (Scholastic Achievement) ของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา พบว่า ความถนัดทางการเรียนสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แต่ใช้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมทางพลศึกษาไม่ได้

สำหรับในประเทศไทย สมเกียรติ สุขนันทพงศ์ (สมเกียรติ สุขนันทพงศ์ 2523 : 29 - 34) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกกับสมรรถภาพสมอง ของนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 100 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของแมคคลอย (Mc Cloy's General Motor Ability Test) และแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองของสำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ประกอบด้วยแบบทดสอบตัวเลข ความจำ มิติสัมพันธ์ และการรับรู้ทางสายตา พบว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยา ประเกตุและลาน ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง ปีต่อมา สมชัย ไหมจันทร์แดง (สมชัย ไหมจันทร์แดง 2524 : 28 - 32) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับความสามารถทางการเรียนทักษะกีฬาบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ชั้นปีที่ 3 ซึ่งได้ผ่านการเรียนวิชาบาสเกตบอล 1 แล้ว จำนวน 30 คน และได้ใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนประกอบด้วย ภาษา ตัวเลข ความจำ มิติสัมพันธ์ ส่วนแบบทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลใช้ของพิมพ์ผิง ได้แก่

การหยอดเหรียญเพนนีได้ด้วย การยิงประตูได้เป็นสลับข้าง พบว่าความสามารถ
ทางการเรียนทักษะกีฬาบาสเกตบอลมีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับความถนัดทางการเรียน
และความสามารถทางการเรียนทักษะกีฬาบาสเกตบอลมีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับ
ความถนัดทางการเรียนทางด้านความจำ ส่วนความสามารถทางการเรียนทักษะ
กีฬาบาสเกตบอลไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดด้านตัวเลข ภาษา และมีติสัมพันธ์
นอกจากนี้ อคติศักดิ์ จินคานุกูล (อคติศักดิ์ จินคานุกูล 2526 : 120 - 135)
ได้สร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ใช้จำแนกตามแผนการเรียน ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดลพบุรี จำนวน 1,127 คน โดยใช้แบบทดสอบ
วัดความถนัดอนุกรมสัมพันธ์ ประกอบภาพสามมิติ ความเข้าใจภาษา จัดประเภท
ความจำ หากภาพเหมือน จากการศึกษา พบว่าตัวแปรเกณฑ์ที่เป็นเกรตเนลล์
วิชาเลือกพลศึกษามีช่วงค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเชิงสภาพปัจจุบันอยู่ระหว่าง
-.5370 ถึง .4491 แบบทดสอบความจำ อนุกรมสัมพันธ์ ประกอบภาพสามมิติ
และจัดประเภท มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางลบกับตัวแปรเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบความเข้าใจภาษา หากภาพเหมือน มีค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางบวกกับตัวแปรเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพสมองและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า สมรรถภาพสมองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวยังไม่ปรากฏ
ว่านักการศึกษาท่านใดได้ทำการศึกษาในเรื่องสมรรถภาพสมองที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนหมวดวิชาพลศึกษาเพียงแต่ศึกษาเฉพาะสมรรถภาพสมองกับกิจกรรมทาง
พลศึกษาเท่านั้น ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการตั้งสมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. คะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ
2. คะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา
3. คะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
4. คะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญอย่างน้อย 1 ฉบับ
5. คะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษาอย่างน้อย 1 ฉบับ
6. คะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดอย่างน้อย 1 ฉบับ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายและหญิง
ชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง พดศึกษา ปีการศึกษา
2527 ของวิทยาลัยพดศึกษาทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 17 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัย
พดศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดมหาสารคาม วิทยาลัยพดศึกษา
จังหวัดยะลา วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดสุโขทัย
วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดชุมพร วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดลำปาง วิทยาลัยพดศึกษา
จังหวัดอุดรธานี วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดกระบี่ วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี
วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดชลบุรี วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดอ่างทอง วิทยาลัยพดศึกษา
จังหวัดชัยภูมิ วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร วิทยาลัยพดศึกษากรุงเทพ
วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ วิทยาลัยพดศึกษาจังหวัดตรัง ซึ่งมีนักศึกษา
ทั้งหมด 3,452 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายและหญิง
ชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง พดศึกษา
ปีการศึกษา 2527 ของวิทยาลัยพดศึกษา 13 แห่ง จำนวน 578 คน โดยจำแนก
การสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ซึ่งมีวิทยาลัยพลศึกษาในแต่ละภาคเป็นชั้น (Strata) และมีนักศึกษาเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) มีลำดับขั้นการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($\alpha = .05$) เมื่อเปรียบเทียบจากตารางขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ควรเลือกจากประชากร ปรากฏว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 358 คน (ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 287 อ้างอิงมาจาก Mercardo. 1977 : 54)

ขั้นที่ 2 สุ่มวิทยาลัยพลศึกษาในแต่ละภาคมา 50 เปอร์เซนต์ ได้วิทยาลัยพลศึกษา 9 แห่ง

ขั้นที่ 3 สุ่มนักศึกษาจากวิทยาลัยพลศึกษาที่สุ่มได้จากขั้นที่ 2 ออกมาด้วยอัตราส่วนเท่า ๆ กัน ได้นักศึกษาจำนวน 358 คน ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงรายชื่อวิทยาลัยพลศึกษาในภาคต่าง ๆ จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ภาค	วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัด	จำนวนนักศึกษา
ตะวันออกเฉียงเหนือ	มหาสารคาม	54
ตะวันออกเฉียงเหนือ	อุดรธานี	53
ตะวันออกเฉียงเหนือ	ชลบุรี	26
ตะวันออกเฉียงเหนือ	เชียงใหม่	36
ตะวันออกเฉียงเหนือ	ลำปาง	38
กลาง	อ่างทอง	44
กลาง	สุพรรณบุรี	39
ใต้	ยะลา	35
ใต้	กระบี่	33
	รวม	358

ตอนที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ โดยใช้การสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มวิทยาลัยพลศึกษาส่วนที่เหลือจากการสุ่มเพื่อการวิจัย

ด้วยวิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) มา 50 เปอร์เซ็นต์

ได้วิทยาลัยพลศึกษา 4 แห่ง

ชั้นที่ 2 สุ่มนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาที่สุ่มได้จากชั้นที่ 1 มาในสัดส่วนเท่ากัน ด้วยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีวิทยาลัยพลศึกษาแต่ละแห่งเป็นชั้น เพื่อใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ดังแสดงรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงรายชื่อวิทยาลัยพลศึกษา จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัด	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
กรุงเทพ	64	-
ชัยภูมิ	36	-
สมุทรสาคร	-	60
สุโขทัย	-	60
รวม	100	120

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบฟอร์มในการบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา ชั้นปีที่ 2 ดังรายละเอียดจากตาราง 3

ตาราง 3 แบบฟอร์มการบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัย
พลศึกษา ชั้นปีที่ 2

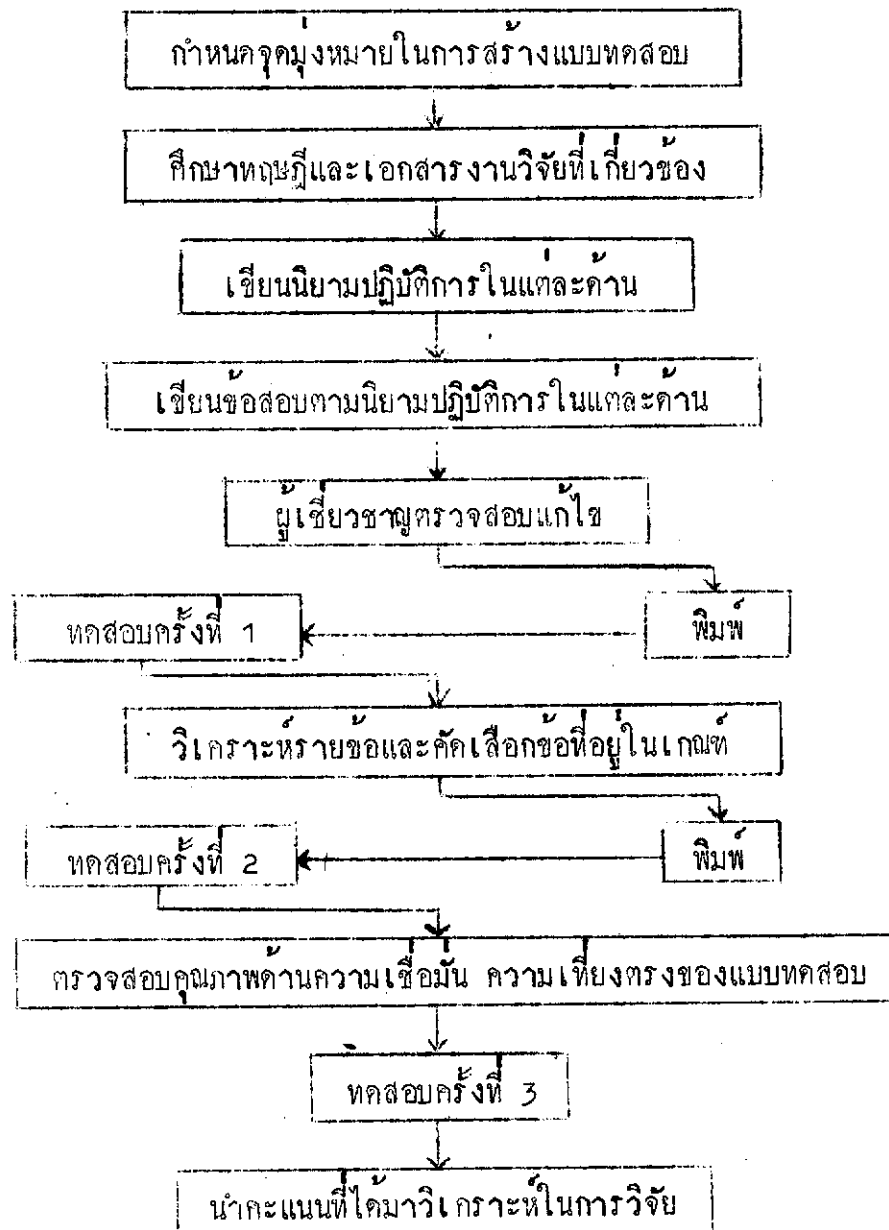
วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัด ...				
เลขที่	ชื่อ - สกุล	เกรดเฉลี่ยสะสม วิชาสามัญ	เกรดเฉลี่ยสะสม วิชาพลศึกษา	เกรดเฉลี่ยสะสม รวม

2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง 7 ฉบับ ตามแนวทฤษฎีของ
เชอร์สโตนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ

- 2.1 แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์
- 2.2 แบบทดสอบ ความเข้าใจภาษา
- 2.3 แบบทดสอบ อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต
- 2.4 แบบทดสอบ อนุกรมทางตัวเลข
- 2.5 แบบทดสอบ ซ่อนภาพ
- 2.6 แบบทดสอบ หาภาพเหมือน
- 2.7 แบบทดสอบ ความคล่องแคล่วในการใช้คำ

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนว
ทฤษฎีของเชอร์สโตน จำนวน 7 ฉบับ มีขั้นตอนในการสร้างดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมอง

จากภาพประกอบ 3 แสดงลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองตามแนวทฤษฎีของเชอร์สโตนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 7 ฉบับ โดยเริ่มต้นจากการกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ การศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเขียนข้อสอบ การทดลองแบบทดสอบ จนกระทั่งได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพซึ่งมีรายละเอียดการปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา

1.2 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

1.3 เพื่อหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

2. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีสมรรถภาพสมอง ของนักการศึกษาไว้หลายท่าน และนอกจากนี้ยังได้ศึกษาเอกสารและผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเชอร์สโตน ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบและการวิจัย

3. เขียนนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) ของสมรรถภาพสมองในแต่ละด้าน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

4. การเขียนข้อสอบ

4.1 เขียนข้อสอบตามนิยามปฏิบัติการที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้แบบทดสอบชนิดปรนัย แบบเลือกตอบและแบบเติมคำ ซึ่งมีจำนวนข้อในแต่ละฉบับดังนี้

4.1.1 แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ เป็นแบบทดสอบ
เลือกตอบ มีจำนวน 35 ข้อ ให้เวลาทำ 10 นาที

4.1.2 แบบทดสอบความเข้าใจภาษา เป็นแบบทดสอบ
เลือกตอบ มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

4.1.3 แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต เป็น
แบบทดสอบเลือกตอบ มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

4.1.4 แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว เป็นแบบทดสอบ
เลือกตอบ มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

4.1.5 แบบทดสอบซ้อนภาพ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ
มีจำนวน 40 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที

4.1.6 แบบทดสอบหาภาพเหมือน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ
มีจำนวน 50 ข้อ ให้เวลาทำ 10 นาที

4.1.7 แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ
เป็นแบบทดสอบเติมคำ มีจำนวน 80 ข้อ ให้เวลาทำ 4 นาที

4.2 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เมื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องแล้วก็นำไปพิมพ์เป็นฉบับ เพื่อนำไปทดสอบ
ครั้งที่ 1

5. การทดลองแบบทดสอบ

5.1 นำแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ
ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน
64 คน และวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 36 คน รวมทั้งหมด 100 คน
ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการสร้างเครื่องมือ ดังรายละเอียดในตาราง 2
และในขณะที่ทำการทดสอบผู้วิจัยได้หาเวลาที่เหมาะสมที่นักศึกษาส่วนมากทำ

แบบทดสอบแต่ละฉบับเสร็จ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดเวลาทดสอบครั้งที่ 2 และ 3

5.2 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยนำกระดาษคำตอบของนักศึกษาแต่ละคนในแบบทดสอบแต่ละฉบับมาตรวจให้คะแนนและนำคะแนนมาเรียงลำดับแยกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ซึ่งเปิดจากตารางของ จุง เทห์ ฟาน เมื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเสร็จก็คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดแสดงรายละเอียดในตาราง 15 - 21 (ภาคผนวก) และจากการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแล้วปรากฏว่าได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกในแต่ละฉบับ มีจำนวนข้อและเวลาที่กำหนดให้ทำดังนี้

5.2.1 แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ จำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำ 7 นาที

5.2.2 แบบทดสอบความเข้าใจภาษา จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที

5.2.3 แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที

5.2.4 แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที

5.2.5 แบบทดสอบซ้อนภาพ จำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำ 13 นาที

5.2.6 แบบทดสอบหาภาพเหมือน จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 7 นาที

5.2.7 แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ

จำนวน 55 ข้อ ให้เวลาทำ 3 นาที

5.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกไปจัดพิมพ์เป็นฉบับเพื่อนำไปทดสอบครั้งที่ 2

5.4 นำแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 60 คน และวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุโขทัย จำนวน 60 คน รวมทั้งหมด 120 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการสร้างเครื่องมือ ดังรายละเอียดในตาราง 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

6. หาคุณภาพของแบบทดสอบ

6.1 หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งผู้วิจัยได้หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนรวมทั้งหมดของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ความเข้าใจภาษา อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต อนุกรมทางเดียว ข้อภาพ หากภาพเหมือน และความคล่องแคล่วในการใช้คำ กับคะแนนรวมทั้งหมด ดังนี้ .5620 .4743 .7030 .6887 .6745 .5105 และ .6170 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

6.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้สูตรคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder-Richardson 20 : KR-20) ซึ่งปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์

ความเข้าใจภาษา อู๋มาอู๋ไปมยภาพทรงเรขาคณิตทางเดียว ข้อภาพ
ภาพเหมือน และความคล่องแคล่วในการใช้คำ ดังนี้ .7777 .7332
.9259 .8899 .7752 .8432 และ .8793 ตามลำดับ

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปทดสอบครั้งที่ 3
กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
จำนวน 358 คน ถึงรายละเอียดในตาราง 1 และนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ
ครั้งนี้ไปทำการวิเคราะห์ในการวิจัย

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะดังนี้

1. แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความ
สามารถในการจำสัญลักษณ์หรือภาพ โดยให้นักศึกษาดูภาพหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้
ภายในเวลา 5 นาที แล้วเก็บสัญลักษณ์คืนหลังจากนั้นก็ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ
ดังตัวอย่าง

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ครู
	แม่
	หนู
	พ่อ
	แมว

คำชี้แจง ให้นักศึกษาพิจารณาว่าสัญลักษณ์
ทางซ้ายมือมีความหมายตรงกับข้อใด

ข้อ	สัญลักษณ์	ก	ข	ค	ง	จ
๐		แมว	พ่อ	แม่	ครู	หนู

2. แบบทดสอบความเข้าใจภาษา เป็นแบบทดสอบให้นักศึกษาอ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วจับใจความที่สำคัญ ๆ เช่น แปลความ ที่ความ ขยายความ และวิเคราะห์ ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักศึกษาอ่านข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

"ชีวิต คือ ความทุกข์ ร่างกายเป็นภาระที่หนัก จะแก้ความทุกข์ที่กายไม่ได้ จะต้องแก้ที่ใจ คือพยายามทำใจให้รู้เท่าทันความจริงของชีวิต"

(0) ครรตั้งข้อบทรความนี้ว่าอย่างไร

- ก. รสชีวิต
- ข. การชนะทุกข์
- ค. การแก้ปัญหา
- ง. ทางเดินของชีวิต
- จ. ชีวิตคือการต่อสู้

3. แบบทดสอบตัวเลขอนุกรมทางเดียว เป็นแบบทดสอบให้นักศึกษาพิจารณาตัวเลขที่ขาดหายไป ดังตัวอย่าง

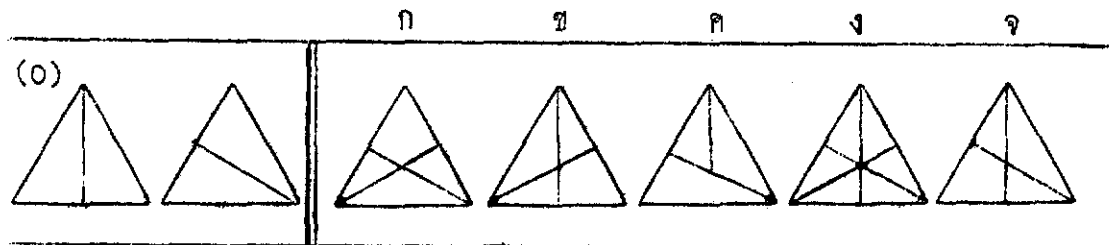
คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจาก ก ถึง จ โดยพิจารณาตัวเลขที่ขาดหายไปให้ใกล้เคียงที่สุด

(0) 1 3 5 7 -

- ก. 7 ข. 8 ค. 9 ง. 10 จ. 12

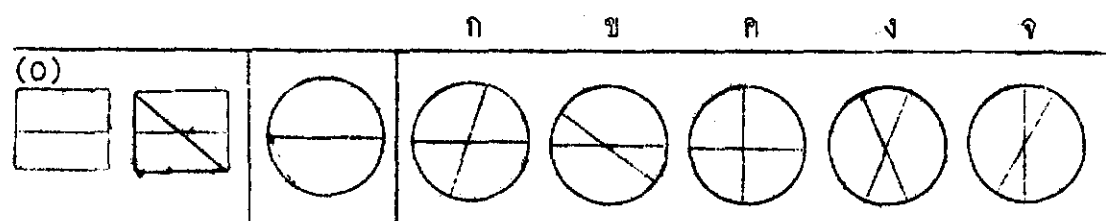
4. แบบทดสอบซ้อนภาพ เป็นแบบทดสอบที่ให้นักศึกษาพิจารณาภาพสองภาพทางซ้ายมือเมื่อเลื่อนภาพทั้งสองมาวางซ้อนกันแล้วจะทำให้เกิดภาพใด ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยพิจารณาจากภาพสองภาพทางซ้ายมือเมื่อเลื่อนภาพทั้งสองนั้นมาวางซ้อนกันแล้วจะทำให้เกิดภาพใหม่ขึ้นในลักษณะเหมือนกับรูปใด



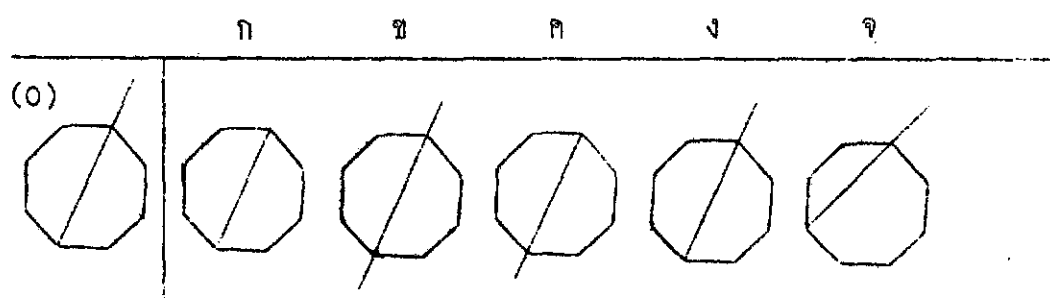
5. แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการใช้เหตุผลในการตัดสินใจ ลงสรุป โดยให้นักศึกษาพิจารณาหาความสัมพันธ์ของภาพที่กำหนดให้สองภาพแรกว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วให้เลือกภาพสุดท้ายที่จะเข้าคู่สัมพันธ์กับภาพที่สามเป็นทำนองเดียวกันกับสองภาพแรกดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยพิจารณาหาความสัมพันธ์ของภาพที่กำหนดให้สองภาพแรกว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร แล้วให้เลือกภาพสุดท้ายที่จะเข้าคู่สัมพันธ์กับภาพที่สามเป็นทำนองเดียวกันกับสองภาพแรก



6. แบบทดสอบหาภาพเหมือน เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการรับรู้ โดยให้นักศึกษาพิจารณาภาพที่กำหนดให้ว่าเหมือนกับภาพใด ในเวลาที่รวดเร็ว ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยพิจารณาว่าภาพใดที่เหมือนกับภาพที่กำหนดให้



7. แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการใช้คำ โดยให้นักศึกษาเติมคำเพียงหนึ่งคำหรือหนึ่งพยางค์หน้าคำที่กำหนดให้ ให้ออกต้องรวดเร็ว ภายในเวลาที่กำหนดให้ ซึ่งคำที่นำมาเติมนั้นเมื่อประสมกับคำที่กำหนดให้แล้วจะต้องมีความหมาย ดังตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้นักศึกษาเติมคำเพียงหนึ่งคำหรือหนึ่งพยางค์หน้าคำที่กำหนดให้ ซึ่งคำที่นำมาเติมนั้นเมื่อประสมกับคำที่กำหนดให้แล้วจะต้องมีความหมาย

(0) _____ เน็ด

(00) _____ ลาศ

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนดำเนินการสอบ โดยติดต่อขอความร่วมมือไปยังวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และเพื่อที่จะได้กำหนดวัน เวลา ในการสอบ รวมทั้งหาผู้ช่วยในการดำเนินการสอบ ซึ่งผู้วิจัยจะได้ชี้แจงการปฏิบัติในการดำเนินการสอบจนเข้าใจเป็นอย่างดี
2. นำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. คัดลอกเกรกรายวิชาของหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ใช้เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนเหมือนกันทุกฉบับคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบเลยหรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ คือค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2. หาคความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยวิธีความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ซึ่งหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนรวมทั้งหมดของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พร้อมกับทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

3. หาคความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองในแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร กูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson 20 : KR-20) (Guilford. 1956 : 455)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

4. คำนวณค่าต่าง ๆ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์แบบพหุคูณ ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรม Stepwise Multiple Regression ของ SPSS (Statistical Package for the Socials Science) ที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อความสะดวกในการนำเสนอและการแปลความหมายผลการ
วิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
X_1	แทน	คะแนนแบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์
X_2	แทน	คะแนนแบบทดสอบความเข้าใจภาษา
X_3	แทน	คะแนนแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต
X_4	แทน	คะแนนแบบทดสอบอนุกรมทางเดียว
X_5	แทน	คะแนนแบบทดสอบซ้อนภาพ
X_6	แทน	คะแนนแบบทดสอบหาภาพเหมือน
X_7	แทน	คะแนนแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
r_{tc}	แทน	ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

R^2	แทน	สัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์
$S.E._{est}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์
$S.E._b$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์
P	แทน	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
b	แทน	สัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
a	แทน	ค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ
F	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution)
G_1	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ
G_2	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา
G_3	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายและสมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่น
2. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

4. ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมหาวิทยาลัย วิทยาลัยพณิชยการ และผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรวมทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ
สมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ

แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
ได้นำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพณิชยการกรุงเทพ
จำนวน 64 คน และวิทยาลัยพณิชยการจันทบุรี จำนวน 36 คน รวมทั้งหมด
100 คน นำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก
ของข้อสอบ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80
และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งปรากฏผลการคัดเลือกค่าความยากง่าย
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4. พิสัยค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ทั้ง 7 ฉบับ

แบบทดสอบ	n	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
X ₁	25	.32 - .80	.26 - .63
X ₂	30	.26 - .80	.20 - .52
X ₃ *	30	.22 - .67	.26 - .78
X ₄	30	.30 - .80	.30 - .70
X ₅	25	.24 - .70	.22 - .63
X ₆	30	.37 - .80	.26 - .70
X ₇	55	.35 - .80	.26 - .78

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบความเข้าใจภาษามีช่วงพิสัยค่าความยากง่ายกว้างที่สุด ตั้งแต่ .26 ถึง .80 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว มีค่าตั้งแต่ .30 ถึง .80 ส่วนแบบทดสอบหาภาพเหมือนมีช่วงพิสัยค่าความยากง่ายแคบที่สุดตั้งแต่ .37 ถึง .80 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพตรงเรขาคณิตและแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ มีค่าตั้งแต่ .22 ถึง .67 และ .35 ถึง .80 ตามลำดับ สำหรับแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพตรงเรขาคณิตและแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ มีช่วงพิสัยค่าอำนาจจำแนกกว้างที่สุดตั้งแต่ .26 ถึง .78 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบหาภาพเหมือน มีค่าตั้งแต่ .26 ถึง .70 ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจภาษา

มีช่วงพิสัยค่าอำนาจจำแนกแคบที่สุดตั้งแต่ .20 ถึง .52 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ค่าตั้งแต่ .26 ถึง .63

1.2 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับจะประกอบด้วยข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 60 คน และวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุโขทัย จำนวน 60 คน รวมทั้งหมด 120 คน โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงประเภท ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เพื่อตรวจสอบว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับสามารถวัดสมรรถภาพสมองตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเชอร์สโตนได้หรือไม่ การตรวจสอบใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนรวมทั้งหมดพร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง
ทั้ง 7 ฉบับ

แบบทดสอบ	r_{tc}
X_1	.5620**
X_2	.4743**
X_3	.7030**
X_4	.6887**
X_5	.6745**
X_6	.5105**
X_7	.6170**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า เมื่อได้หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับกับคะแนนรวมทั้งพบพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .4743 ถึง .7030 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบอนุกรมทรงเรขาคณิต มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด รองลงมาได้แก่ แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว และแบบทดสอบความเข้าใจภาษา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด รองลงมาได้แก่ แบบทดสอบหาภาพเหมือน

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง

แต่ละฉบับนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับจะประกอบด้วยข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 60 คน และวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุโขทัย จำนวน 60 คน รวมทั้งหมด 120 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ

แบบทดสอบ	r_{tt}
x_1	.7777
x_2	.7332
x_3	.9259
x_4	.8899
x_5	.7752
x_6	.8432
x_7	.8793

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ มีพิสัยค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .7332 ถึง .9259 โดยแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิตมีความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาได้แก่

แบบทดสอบอนุกรมทางเกี่ยว ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจภาษาที่มีความเชื่อมั่นต่ำสุด
รองลงมาได้แก่แบบทดสอบข้อภาพ

2. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ

เมื่อนำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ไปทดสอบกับนักศึกษา
ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 358 คน
ได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับมาหาค่าสถิติพื้นฐานดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ
ของนักศึกษาจำนวน 358 คน

แบบทดสอบ	n	$\bar{x}$	s
x_1	25	15.5168	4.4982
x_2	30	14.7570	3.9859
x_3	30	12.7318	6.3542
x_4	30	18.1257	6.7735
x_5	25	12.6089	4.3300
x_6	30	21.5838	5.7392
x_7	55	42.5335	8.4927

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ย
ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ มีพิสัยอยู่ระหว่าง 12.6089 ถึง
42.5335 แบบทดสอบสมรรถภาพสมองที่มีค่าเฉลี่ยเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม

ได้แก่ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว แบบทดสอบหาภาพเหมือน และแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ สำหรับแบบทดสอบข้อภาพมีค่าเฉลี่ยประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ได้แก่ แบบทดสอบความเข้าใจภาษา แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเห็นว่ามีพิสัยอยู่ระหว่าง 3.9859 ถึง 8.4927 โดยแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด แสดงว่ามีคะแนนกระจายมากกว่าฉบับอื่น ๆ ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจภาษา มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด แสดงว่ามีคะแนนกระจายน้อยกว่าฉบับอื่น ๆ

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของคะแนนแบบทดสอบ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบในแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของคะแนนแบบทดสอบ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด โดยนำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปทดสอบครั้งที่ 3 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 358 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของคะแนนแบบทดสอบ และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

แบบทดสอบ	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	G ₁	G ₂	G ₃
X ₁	1.0000	.4448**	.4461**	.4076**	.4515**	.4319**	.3437**	.4451**	.5504**	.5840**
X ₂		1.0000	.4407**	.4223**	.4111**	.3650**	.2149**	.4355**	.3920**	.4744**
X ₃			1.0000	.5030**	.5321**	.4041**	.2826**	.3788**	.4122**	.4647**
X ₄				1.0000	.4636**	.3789**	.3223**	.4441**	.3976**	.4896**
X ₅					1.0000	.4443**	.2380**	.4018**	.4012**	.4644**
X ₆						1.0000	.2871**	.2874**	.3310**	.3600**
X ₇							1.0000	.4342**	.4258**	.4979**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีพหุสัมพันธ์ที่สหสัมพันธ์ตั้งแต่ .2149 ถึง .5321 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า สำหรับแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีพหุสัมพันธ์ตั้งแต่ .2874 ถึง .4451 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงสุด ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองหาภาพเหมือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกต่ำสุด แบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีพหุสัมพันธ์ตั้งแต่ .3310 ถึง .5504 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงสุด ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองหาภาพเหมือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวกต่ำสุด และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีพหุสัมพันธ์ตั้งแต่ .3600 ถึง .5840 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงสุด ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองหาภาพเหมือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันในทางบวกต่ำสุด

4. ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

4.1 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผล
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมหาวิทยาลัย

ในการค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
มหาวิทยาลัย ได้เสนอค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ รวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
ดังแสดงในการาง 9

ตาราง 9 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ($S.E.b$) อันดับที ค่าความ
คลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์แบบพหุคูณ ($S.E.est$) และค่าคงที่
ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หมวดวิชาสามัญเป็นตัวเกณฑ์ของนักศึกษา จำนวน 358 คน

ตัวพยากรณ์	β	b	$S.E.b$	อันดับที่	F
X_1	.1574	.0155	.0052	4	8.881**
X_2	.1999	.0222	.0056	2	15.553**
X_3	.0195	.0014	.0038	6	0.126
X_4	.1638	.0107	.0034	3	9.651**
X_5	.1233	.0126	.0055	5	5.178*
X_6	-.0543	-.0042	.0039	7	1.167
X_7	.2651	.0379	.0024	1	33.147**
R	.6215				
R^2	.3862				F = 31.465**
$S.E.est$	$\pm .3495$				
a	.9209				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ได้แก่ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบทดสอบความเข้าใจภาษา แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแบบทดสอบซ้อนภาพ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ กับตัวเกณฑ์มีค่าเท่ากับ .6215 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองชุดนี้มีความสัมพันธ์รวมกันกับตัวเกณฑ์ประมาณ 38.62 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ $\pm .3495$ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ .9209

เพื่อค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมหาวิทยาลัย สามัญ จะต้องเลือกเอาแต่เฉพาะสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์สูง ซึ่งใช้วิธีเลือกสมรรถภาพสมองที่ดี โดยพิจารณาเลือกสมรรถภาพสมองที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์สูงสุดก่อน และเพิ่มขึ้นทีละตัวตามลำดับพร้อมทั้งทำการทดสอบนัยสำคัญของการเพิ่มความแปรปรวนอันเป็นผลจากการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละหนึ่งตัวในแต่ละชั้นจนครบทุกตัว โดยหาความแตกต่างของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ที่เปลี่ยนไปแล้วทดสอบนัยสำคัญ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 การค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมหาวิทยาลัย
สามัญ ของนักศึกษาจำนวน 358 คน

ตัวพยากรณ์							R	R ²	F
-	-	-	-	-	-	X ₇	.4342	.1885	
-	X ₂	-	-	-	-	X ₇	.5579	.3113	87.9355**
-	X ₂	-	X ₄	-	-	X ₇	.5937	.3525	71.7132**
X ₁	X ₂	-	X ₄	-	-	X ₇	.6123	.3749	62.7520**
X ₁	X ₂	-	X ₄	X ₅	-	X ₇	.6197	.3842	52.9286**
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	-	X ₇	.6198	.3843	43.8995**
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	.6215	.3862	36.7794**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดที่ถูกเลือกเข้ามาก่อนคือ แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .4342 เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์คือแบบทดสอบความเข้าใจภาษาเข้าไป พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเท่ากับ .5579 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ต่อมาเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์คือ แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบทดสอบข้อรูปภาพ แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต และแบบทดสอบหาภาพเหมือน เข้าไปครั้งละ

หนึ่งฉบับจนครบทั้ง 7 ฉบับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเท่ากับ .5937 .6123 .6197 .6198 และ .6215 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ สรุปได้ว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ

4.2 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณและสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา

ในการค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา ได้เสนอค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ รวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ($S.E.b$) อันดับที่ ค่าความคลาด
เคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์แบบพหุคูณ ($S.E._{est}$) และค่าคงที่ของสมการ
พยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ข้อมูลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา
เป็นตัวเกณฑ์ ของนักศึกษาจำนวน 358 คน

ตัวพยากรณ์	β	b	$S.E.b$	อันดับที่	F
X_1	.3283	.0130	.0047	1	40.180**
X_2	.0998	.0107	.0051	3	4.032*
X_3	.0791	.0051	.0034	5	2.157
X_4	.0721	.0043	.0031	6	1.947
X_5	.0868	.0081	.0050	4	2.665
X_6	-.0107	-.0038	.0035	7	0.047
X_7	.2283	.0109	.0022	2	25.562**
R	.6400				
R^2	.4096				
$S.E._{est}$	$\pm .3151$				$F = 34.692^{**}$
a	1.1205				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ได้แก่ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแบบทดสอบความเข้าใจภาษาส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ กับตัวเกณฑ์ค่าเท่ากับ .6400 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองชุดนี้มีความสัมพันธ์กันกับตัวเกณฑ์ประมาณ 40.96 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ $\pm .3151$ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ 1.1205

เพื่อค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาพลศึกษา จะต้องเลือกเอาแต่เฉพาะสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์สูง ซึ่งใช้วิธีเลือกสมรรถภาพสมองที่ดีด้วย โดยพิจารณาเลือกสมรรถภาพสมองที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์สูงที่สุดก่อน และเพิ่มขึ้นทีละตัวตามลำดับพร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญของการเพิ่มความแปรปรวนอันเป็นผลจากการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละหนึ่งตัวในแต่ละขั้นตอนครบทุกตัว โดยหาความแตกต่างของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ที่เปลี่ยนไปแล้วทดสอบค่านัยสำคัญดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 การค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชา
พลศึกษา ของนักศึกษาจำนวน 358 คน

ตัวพยากรณ์							R	R^2	F
X_1	-	-	-	-	-	-	.5504	.3030	**
X_1	-	-	-	-	-	-	.6054	.3665	154.7525**
X_1	X_2	-	-	-	-	X_7	.6227	.3878	102.6785**
X_1	X_2	-	-	X_5	-	X_7	.6329	.4006	74.8250**
X_1	X_2	X_3	-	X_5	-	X_7	.6374	.4063	58.9808**
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	-	X_7	.6399	.4095	48.1830**
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	.6400	.4096	40.5762**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุด
ที่ถูกเลือกเข้ามาก่อนคือ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .5504 เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์คือ แบบทดสอบความคล่องแคล่ว
ในการใช้คำเข้าไป พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเท่ากับ .6054
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ต่อมาเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์คือ แบบทดสอบ
ความเข้าใจภาษา แบบทดสอบซ้อนภาพ แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต
แบบทดสอบอนุกรมทางเคียว และแบบทดสอบภาพเหมือน เข้าไปครั้งละหนึ่งฉบับ
จนครบทั้ง 7 ฉบับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเท่ากับ .6227

.6329 .6374 .6399 และ .6400 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ สรุปได้ว่า แบบทดสอบ
สมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมวดวิชาพลศึกษา

4.3 ถ้าสหสัมพันธ์พหุคูณและสมรรถภาพสมองบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

ในการค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รวมทั้งหมด ได้เสนอค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน
และค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ รวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
ก็แสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
พหุคูณ (R) ค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R^2) ค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ ($S.E.b$) อันดับที่ ความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของการพยากรณ์แบบพหุคูณ ($S.E._{est}$) และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์
ในรูปคะแนนดิบ (a) เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดเป็นตัวเกณฑ์
ของนักศึกษาจำนวน 358 คน

ตัวพยากรณ์	β	b	$S.E.b$	อันดับที่	F
X_1	.2928	.0246	.0039	1	39.906**
X_2	.1619	.0153	.0042	3	13.241**
X_3	.0675	.0401	.0029	6	1.962
X_4	.1377	.0077	.0026	4	8.862**
X_5	.1152	.0100	.0042	5	5.868*
X_6	-.0373	-.0025	.0029	7	0.712
X_7	.2823	.0125	.0018	2	48.787**
R	.7261				
R^2	.5272				
$S.E._{est}$	$\pm .2621$				F = 55.756**
a	.9980				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (β , b) ได้แก่ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบทดสอบความเข้าใจภาษา แบบทดสอบอนุกรมทางเคียว แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแบบทดสอบชอณภาพ ส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นส่งผลต่อตัวเกณฑ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ กับตัวเกณฑ์เท่ากับ .7261 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองชุดนี้มีความสัมพันธ์รวมกันกับตัวเกณฑ์ประมาณ 52.72 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์เท่ากับ $\pm .2621$ และค่าคงที่ของสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ .9980

เพื่อค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด จะต้องเลือกเอาเฉพาะสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อตัวเกณฑ์สูง ซึ่งใช้วิธีเลือกสมรรถภาพสมองที่ดี โดยพิจารณาเลือกสมรรถภาพสมองที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์สูงสุดก่อน และเพิ่มขึ้นทีละตัวตามลำดับพร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญของการเพิ่มความแปรปรวนอันเป็นผลจากการเพิ่มตัวพยากรณ์เข้าไปครั้งละหนึ่งตัวในแต่ละชั้นจนครบทุกตัว โดยหาความแตกต่างของสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ที่เปลี่ยนไป แล้วทดสอบนัยสำคัญ ดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 การค้นหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
ของนักศึกษาจำนวน 358 คน

ตัวพยากรณ์							R	R ²	F
X ₁	-	-	-	-	-	-	.5840	.3411	
X ₁	-	-	-	-	-	X ₇	.6642	.4412	184.2506**
X ₁	X ₂	-	-	-	-	X ₇	.6987	.4882	140.1334**
X ₁	X ₂	-	X ₄	-	-	X ₇	.7163	.5131	112.5773**
X ₁	X ₂	-	X ₄	X ₅	-	X ₇	.7238	.5239	92.9987**
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	-	X ₇	.7254	.5263	77.4563**
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	.7261	.5272	64.9831**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุด
ที่ถูกเลือกเข้ามาก่อนคือ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .5840 เมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์ คือแบบทดสอบความคล่องแคล่ว
ในการใช้คำเข้าไป พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเท่ากับ .6642
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ต่อมาเมื่อเพิ่มตัวพยากรณ์คือ แบบทดสอบ
ความเข้าใจภาษา แบบทดสอบอนุกรมทางเคียว แบบทดสอบซ้อนภาพ แบบทดสอบ
อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต และแบบทดสอบหาภาพเหมือน เข้าไปครั้งละหนึ่งฉบับ

จนครบทั้ง 7 ฉบับ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นเท่ากับ .6987
 .7163 .7238 .7254 และ .7261 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติ
 ที่ระดับ .01 ทุกค่า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ สรุปได้ว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง
 ทั้ง 7 ฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
2. เพื่อหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
3. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายและหญิง ชั้นปีที่ 2 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง พลศึกษา ปีการศึกษา 2527 ของวิทยาลัยพลศึกษา 13 แห่ง จำนวน 578 คน โดยจำแนกเป็นสองส่วนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย จำนวน 358 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ จำนวน 220 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบฟอร์มในการบันทึกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัย
พลศึกษา ชั้นปีที่ 2

2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง 7 ฉบับ ตามแนวทฤษฎีของ
เซอร์สโตนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

2.1 แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ เป็นแบบทดสอบปรนัย
เลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำ 7 นาที มีค่าความเชื่อมั่น
.7777

2.2 แบบทดสอบความเข้าใจภาษา เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ
5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที มีค่าความเชื่อมั่น .7332

2.3 แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบ
เลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที ค่าความเชื่อมั่น
.9259

2.4 แบบทดสอบอนุกรมทางตัวเลข เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ
5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที ค่าความเชื่อมั่น .8899

2.5 แบบทดสอบซ้อนภาพ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก
จำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำ 13 นาที ค่าความเชื่อมั่น .7752

2.6 แบบทดสอบหาภาพเหมือน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ
5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 7 นาที ค่าความเชื่อมั่น .8432

2.7 แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ เป็นแบบทดสอบ
เติมคำ จำนวน 55 ข้อ ให้เวลาทำ 3 นาที ค่าความเชื่อมั่น .8793

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนดำเนินการสอบ โดยติดต่อขอความร่วมมือไปยังวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และเพื่อที่จะได้กำหนด วัน เวลาในการสอบ รวมทั้งหาผู้ช่วยในการดำเนินการสอบ ซึ่งผู้วิจัยจะได้ชี้แจงการปฏิบัติในการดำเนินการสอบจนเข้าใจเป็นอย่างดี
2. นำแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. คัดลอกเกรตาวิชาของหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า และสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่น
2. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ
3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

4. ผลการค้นหาสรรภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

สมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่าแบบทดสอบความเข้าใจภาษา มีช่วงพิสัยค่าความยากง่ายกว้างที่สุดตั้งแต่ .26 ถึง .80 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบ อนุกรมทางเดียวมีค่าตั้งแต่ .30 ถึง .80 ส่วนแบบทดสอบหาภาพเหมือนมีช่วงพิสัย ค่าความยากง่ายแคบที่สุดตั้งแต่ .37 ถึง .80 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบอุปมา อุปไมยภาพทรงเรขาคณิต และแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำมีค่าตั้งแต่ .22 ถึง .67 และ .35 ถึง .80 ตามลำดับ สำหรับแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพ ทรงเรขาคณิต และแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำมีช่วงพิสัยค่าอำนาจจำแนก กว้างที่สุดตั้งแต่ .26 ถึง .78 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบหาภาพเหมือนมีค่าตั้งแต่ .26 ถึง .70 ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจภาษา มีช่วงพิสัยค่าอำนาจจำแนกแคบ ที่สุดตั้งแต่ .20 ถึง .52 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ มีค่าตั้งแต่ .26 ถึง .63

1.2 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ

พบว่าแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ได้แก่วัดความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ความเข้าใจภาษา อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต อนุกรมทางเดียว ซ่อนภาพ หาภาพเหมือน และความคล่องแคล่วในการใช้คำ มีค่าความเที่ยงตรงเชิง โครงสร้างเท่ากับ .5620 .4743 .7030 .6887 .6745 .5105 และ .6170 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับพบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับได้แก่ ความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ความเข้าใจภาษา อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต ออนุกรมทางเดียว ข้อภาพ ภาพเหมือน และความคล่องแคล่วในการใช้คำ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7777 .7332 .9259 .8899 .7752 .8432 และ .8793 ตามลำดับ

2. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ มีพิสัยอยู่ระหว่าง 12.6089 ถึง 42.5335 แบบทดสอบสมรรถภาพสมองที่มีค่าเฉลี่ยเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มได้แก่ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ แบบทดสอบอนุกรมทางเดียว แบบทดสอบภาพเหมือน และแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มได้แก่ แบบทดสอบความเข้าใจภาษา แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต และแบบทดสอบข้อภาพ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่ามีพิสัยอยู่ระหว่าง 3.9859 ถึง 8.4927 โดยแบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจภาษามีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุด

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด ปรากฏว่า

3.1 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญเป็นเกณฑ์พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีพิสัยตั้งแต่ .2874 ถึง .4451 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองความจำ

เกี่ยวกับสัญลักษณ์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงสุด ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง
หาภาพเหมือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กันในทาง
บวกต่ำสุด

3.2 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษาเป็นเกณฑ์
พบว่าแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชา
พลศึกษามีความสัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีค่าตั้งแต่ .3310 ถึง .5504 อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองความจำ
เกี่ยวกับสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา มีความสัมพันธ์กันใน
ทางบวกสูงสุด ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองหาภาพเหมือนกับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนหมวดวิชาพลศึกษา มีความสัมพันธ์กันในทางบวกต่ำสุด

3.3 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดเป็นเกณฑ์ พบว่า
แบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดมีความ
สัมพันธ์กันในทางบวก ซึ่งมีค่าตั้งแต่ .3600 ถึง .5840 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยแบบทดสอบสมรรถภาพสมองความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูงสุด
ส่วนแบบทดสอบสมรรถภาพสมองหาภาพเหมือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด
มีความสัมพันธ์กันในทางบวกต่ำสุด

4. ผลการค้นหสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

4.1 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญเป็นเกณฑ์
พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ
กับตัวเกณฑ์ค่าเท่ากับ .6215 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า
แบบทดสอบสมรรถภาพสมองชุดนี้มีความสัมพันธ์ร่วมกับตัว เกณฑ์ประมาณ

38.62 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ $\pm .3495$ และค่าคงที่ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ .9209

เมื่อค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หมวดวิชาสามัญ พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษาเป็นเกณฑ์
พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ
กับตัวเกณฑ์มีค่าเท่ากับ .6400 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า
แบบทดสอบสมรรถภาพสมองชุดนี้มีความสัมพันธ์รวมกันกับตัวเกณฑ์ประมาณ 40.96
เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ $\pm .3151$
และค่าคงที่ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ 1.1205

เมื่อค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หมวดวิชาพลศึกษา พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมคเป็นเกณฑ์ พบว่า
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ กับตัวเกณฑ์
มีค่าเท่ากับ .7261 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า แบบทดสอบ
สมรรถภาพสมองชุดนี้มีความสัมพันธ์รวมกันกับตัวเกณฑ์ประมาณ 52.72 เปอร์เซ็นต์
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์มีค่าเท่ากับ $\pm .2621$ และค่าคงที่
ของการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบเท่ากับ .9980

เมื่อค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรวมทั้งหมค พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ส่งผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พอจะอภิปรายผลได้ดังนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเซอร์สโตน ซึ่งในการดำเนินการสร้างนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่ง ขวาล แพทย์กุล (ขวาล แพทย์กุล 2518 : 314 - 317) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพรายข้อดี และเหมาะสม

1.2 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ทั้ง 7 ฉบับ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเซอร์สโตน ดังนั้น แบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ ควรมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง กล่าวคือ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจะต้องสามารถวัดได้ตามลักษณะหรือตามทฤษฎีของโครงสร้างนั้น (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 179) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีการหาค่าความสอดคล้องภายใน เป็นการนำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับไปหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนรวมทุกฉบับ ซึ่งให้ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอยู่ในช่วงระหว่าง .4743 ถึง .7030 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งสอดคล้องกับ พจน์ สะเพียรชัย (พจน์ สะเพียรชัย 2512 : 20) กล่าวว่า วิธีการหาค่าความสอดคล้องภายในเป็นวิธีหนึ่งในการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ทั้ง 7 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีพิสัยค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .7332 ถึง .9259 ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นที่สูงอย่างเชื่อมั่นได้ทุกค่า ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป ซึ่ง เอนก พ.อนุกุลบุตร (เอนก พ.อนุกุลบุตร 2522 : 415) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ดังกล่าว เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพรายข้อดีที่จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูง

2. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละฉบับ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด

2.1 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญเป็นเกณฑ์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ฤกษ์ดี จินตสนธิ (ฤกษ์ดี จินตสนธิ 2515 : 46 - 47) ที่พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนเกรดเฉลี่ยสะสมภาคเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกวิชาเอกทุกวิชา สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศได้แก่ ผลงานวิจัยของ ฮอลแลนด์ (Holland. 1959 : 135 - 142) พบว่า ตัวแปรทางสติปัญญากับเกรดเฉลี่ย มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาพลศึกษาเป็นเกณฑ์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สมชัย ไหมจันทร์แดง (สมชัย ไหมจันทร์แดง 2524 : 28 - 32) พบว่า

ความสามารถทางการเรียนทักษะที่จำเป็นทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความถนัดทางการเรียน ส่วนอดิศักดิ์ จินตานุกุล (อดิศักดิ์ จินตานุกุล 2526 : 120 - 135) พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ความเข้าใจภาษา และการรับรู้รูปภาพเหมือน มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับเกรดเฉลี่ยวิชาเลือกพลศึกษา และสนับสนุนคำกล่าวของ थอร์นไคค์ และเฮเกน (Thorndike and Hagan. 1969 : 325) ที่ว่า แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีความสัมพันธ์ในทางบวก

2.3 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดเป็นเกณฑ์ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 3 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ฤกษ์ดี จินตณสนธิ (ฤกษ์ดี จินตณสนธิ 2515 : 46 - 47) ที่พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนเกรดเฉลี่ยสะสมหกภาคเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในวิชาเอกทุกวิชา และสุนันท์ ศลโกสุม (สุนันท์ ศลโกสุม 2516 : 177 - 188) พบว่า ความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศได้แก่ผลงานวิจัยของ ฮอลแลนด์ (Holland. 1959 : 135 - 142) พบว่า ตัวแปรทางสติปัญญากับเกรดเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ฮอลล์ (Hall. 1969 : 1074 - A) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสนับสนุนคำกล่าวของ

ธอร์นไดค์ และเฮเกน (Thorndike and Hagan. 1969 : 325) ที่ว่า
แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีความสัมพันธ์
ในทางบวก

3. การค้นหาสมรรถภาพสมองที่ดีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด พบว่า
แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์
แบบทดสอบความเข้าใจภาษา แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต แบบทดสอบ
อนุกรมทางเดียว แบบทดสอบซ้อนภาพ แบบทดสอบหาภาพเหมือนและแบบทดสอบ
ความคล่องแคล่วในการใช้คำ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ
หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 4, 5 และ 6 และสอดคล้องกับผลงาน
วิจัยของ กรอส (Gross. 1965 : 731 - 741) พบว่า ความถนัดทางการเรียน
สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี ส่วน เอลลี (Elle. 1967 : 2875 -
2876) พบว่า แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสามารถทำนายผลการเรียนได้ดีที่สุด
เช่นเดียวกัน

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถกล่าวได้ว่า บุคคลที่จะเรียนในสถาบันพลศึกษา
ไคคีนนั้นจะต้องมีสมรรถภาพสมองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งได้แก่ ความจำเกี่ยวกับ
สัญลักษณ์ ความเข้าใจภาษา อุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต อนุกรมทางเดียว
ซ้อนภาพ หาภาพเหมือนและความคล่องแคล่วในการใช้คำ ดังนั้นครูแนะแนว
ครูที่ปรึกษาหรือครูที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ควรใช้แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง
7 ฉบับนี้ไปทดสอบกับนักเรียน นักศึกษา เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนเลือกเรียนแผน
การเรียนในหมวดวิชาพลศึกษาหรือจะนำไปใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียน นักศึกษา
ที่จะเข้าศึกษาต่อในสถาบันพลศึกษา ซึ่งจะช่วยให้ผลการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการใช้แบบทดสอบ

ในการใช้แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง เพื่อการแนะแนวนักเรียน นักศึกษานั้นควรใช้แบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ฉบับ เป็นเครื่องมือวัดความถนัดทางการเรียนวิชาพลศึกษา ซึ่งจะทำให้การแนะแนวแก่นักเรียน นักศึกษา มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรศึกษาองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาบ้างว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาอย่างไรบ้าง เพื่อจะได้ใช้เป็นประโยชน์ในการแนะแนวทางการเรียนอย่างมีหลักเกณฑ์ควบคู่กับองค์ประกอบทางค่านิยม

2. ในการวิจัยที่เกี่ยวกับสมรรถภาพสมองครั้งต่อไป ควรที่จะนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสุขศึกษามาทำการศึกษาค้นคว้า ทั้งนี้เพราะในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง สาขาพลศึกษาและสุขศึกษา นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาพลศึกษากับสุขศึกษาควบคู่กันไป กล่าวคือ นักศึกษาที่เรียนวิชาเอกพลศึกษาจะต้องเรียนวิชาสุขศึกษาเป็นวิชาโทและนักศึกษาที่เรียนวิชาสุขศึกษาเป็นวิชาเอกจะต้องเรียนวิชาพลศึกษาเป็นวิชาโท

3. ควรได้มีการศึกษาวิจัยในตนเองเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างในระดับอุดมศึกษาจากสังกัดอื่น ๆ เช่น วิทยาลัยครู มหาวิทยาลัย เป็นต้น

4. ควรมีการทำการศึกษาวิจัยที่ใช้แบบทดสอบที่จะวัดสมรรถภาพสมองในแต่ละด้านให้มีจำนวนหลาย ๆ รูปแบบ แทนที่จะเลือกแบบทดสอบเพียงรูปแบบเดียว ซึ่งจะทำให้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบชุดนั้น ๆ แทนสมรรถภาพสมองในด้านนั้น ๆ ได้ดี ผลที่จะได้จะสมบูรณ์และคลาดเคลื่อนน้อย

5. ควรได้มีการศึกษาวิจัยทฤษฎีสมรรถภาพสมองของนักการศึกษาคนอื่น ๆ มาศึกษากับนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาบ้าง อันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถภาพสมองของนักศึกษาและจะทำให้ทราบว่าสมรรถภาพสมองที่นำมาศึกษานั้นมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่เพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กอง วิสุทธาภรณ์ เอกสารคำบรรยาย "การพลศึกษากับการพัฒนาประเทศ"

ณ หอประชุมกรมการศาสนา, 28 มกราคม 2513, หน้า 1

จรินทร์ ชานีรัตน์ วิชาการพลศึกษา โอเคียนสโตร์ 2510, 539 หน้า

จักรเพชร เพชรสุข ความสามารถบางประการที่ส่งผลต่อการเรียนระดับวิชาชีพ
ขั้นสูง ของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปริญญาทิพย์

กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 114 หน้า อัคราเนนา

ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 6 โรงพิมพ์วัฒนาพานิช

พระนคร 2518, 434 หน้า

การทดสอบเพื่อค้นหาและพัฒนาสมรรถภาพ สำนักงานทดสอบทาง

การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2517,
107 หน้า

ชวาล แพทย์กุล และคณะ รายงานความก้าวหน้าของโครงสร้างแบบทดสอบ

มาตรฐานความถนัดทางการเรียน เอกสารวิจัยฉบับที่ 1 สำนักงานทดสอบ

ทางการศึกษาและจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2508,
69 หน้า

ชวนชัย เชื้อสาธุชน ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี ปริญญาทิพย์

กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 127 หน้า

อัคราเนนา

ชาญชัย ทิพนเตร การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านตัวเลขสำหรับชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุพรรณบุรี ปริญญาทิพย์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 163 หน้า อัคราเนนา

ชูศรี วงศ์รัตน์ สถิติเพื่อการวิจัย โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล 2525, 252 หน้า
 เชี่ยวชาญ มีมาก ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดการรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525,
 99 หน้า อัดสำเนา

ทองหล่อ วิทยาวัน การวัดความถนัด สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 135 หน้า อัดสำเนา

บึงอร ภาวภิรมย์ขวัญ สถิติประยุกต์ทางการศึกษา ทวีกิจการพิมพ์ 2523,
 215 หน้า

บุญชม ศรีสะอาด การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2521, 145 หน้า อัดสำเนา

ศึกษาแบบต่าง ๆ ของมิติสัมพันธ์ ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย

วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 112 หน้า อัดสำเนา

บุญเชิด บุญโอบนันทพงษ์ การวัดและการประเมินทางการศึกษา ทฤษฎีและ

การประยุกต์ อักษรเจริญทัศน์ ม.ป.ป., 366 หน้า

บุญมา พินงาม เอกสารประกอบคำสอนวิชา พล 375 "หลักการและการบริหาร

พลศึกษา" คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน 2520,

125 หน้า อัดสำเนา

บุษกร เพชรวิจิตรชน สหสัมพันธ์ประเภทและวิธีการ สำนักงานทดสอบทาง

การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2523, 156 หน้า อัดสำเนา

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ การค้นหาคำพยางค์บางตัวที่สัมพันธ์กับความสำเ็จ

ในการเรียนวิชาเอกเคมี ของนิสิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา ปริญญานิพนธ์

กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 108 หน้า อัดสำเนา

- ปราณี เสงี่ยม การวิเคราะห์ข้อสอบความถนัดทางการเรียนของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน วิทยานิพนธ์ ค.ม. แผนกวิชาวิจัยการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 58 หน้า อัดสำเนา
- พจน์ สะเพียรชัย วิเคราะห์ความถนัดทางเลขานุการและธุรกิจ คณะวิชาวิจัยการศึกษา
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาธมิตร 2520, 56 หน้า อัดสำเนา
- การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาธมิตร
2512, 50 หน้า
- พวงแก้ว ศิริพานิช การรับรู้กลับของเด็กไทย ปริญฎานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2513, 51 หน้า อัดสำเนา
- พิตร ทองชั้น สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางศิลปะ
ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ปริญฎานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสาธมิตร 2511, 126 หน้า อัดสำเนา
- ไพศาล หวังพานิช การวัดผลการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร 2523, 293 หน้า
- เพ็ญศรี เหมียกุล การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางภาษาไทย ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสิงห์บุรี ปริญฎานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร 2525, 135 หน้า อัดสำเนา
- พอง เกิดแก้ว การพลศึกษา วัฒนาพานิช 2518, 339 หน้า
- กฤษี จินตสนธิ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกและคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รุ่นที่ 2 วิทยาลัยวิชาการศึกษา
พิษณุโลก ปริญฎานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาธมิตร 2515,
53 หน้า อัดสำเนา

ล้วน สายยศ การค้นหาทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียน
วิชาเอกคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปีการศึกษา
2510 ปรินูญนิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาธมิตร 2511, 107 หน้า
 อัสสาเนา

หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด สำนักทดสอบทางการศึกษาและ
 จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร 2522, 184 หน้า
 อัสสาเนา

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา ทวีกิจการพิมพ์
 2524, 286 หน้า

หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด ภาควิชาพื้นฐาน คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร 2525, 204 หน้า

สถิติวิทยาการศึกษา วัฒนาพานิช 2522, 266 หน้า

วรุณ สิริภาพ การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้เหตุผล ปรินูญนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร 2524, 145 หน้า อัสสาเนา

วรศักดิ์ เพียรชอบ "ความหมายและวัตถุประสงค์ของวิชาพลศึกษา" วารสารพลศึกษา
 ปีที่ 1 ฉบับที่ 11 มิถุนายน 2512, หน้า 10

วันญา วิชาสารภรณ์ การวัดความถนัดเบื้องต้น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา 2522, 98 หน้า อัสสาเนา

วิจิตร ศรีสะอาน หลักการออกแบบศึกษา วัฒนาพานิช 2518, 87 หน้า

วิเชียร เกตุสิงห์ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน ฉบับสมบูรณ์ บรรณกิจเทรดดิ้ง
 2517, 137 หน้า

วิภา ภัทรมัย สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
ฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรินูญนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสาธมิตร 2522, 66 หน้า อัสสาเนา

วิสูตร รอดเชื้อ การศึกษาคำเปรียบเทียบเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบที่ใช้สอบคัดเลือก
นักเรียนฝึกหัดครูระดับ ป.กศ. ของวิทยาลัยครูเพชรบุรี และวิทยาลัยครูนครปฐม
ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาสมัคร 2517, 56 หน้า
 อักสาเนา

สงบ ลักษณะ การศึกษาคำสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก คะแนนจากแบบทดสอบ
ติดตามผล และผลการเรียนของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา
ปีการศึกษา 2509 ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาสมัคร
 2512, 163 หน้า อักสาเนา

สวัสดิ์ ประทุมราช "การเรียนรู้เพื่อรู้" พัฒนาสังคม 10 หน้า 19 - 34
 โรงพิมพ์เจริญพัฒน์ 2517

สมบัติ สุชนันทพงศ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย
กับสมรรถภาพสมอง ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาสมัคร
 2523, 61 หน้า อักสาเนา

สมคิด ชิตประสงค์ หลักการสอนพลศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2521, 190 หน้า

สมชัย ไหมจันทร์แดง ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับความสามารถ
การเรียนรู้ทักษะกีฬาบาสเกตบอล ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสาสมัคร 2524, 55 หน้า อักสาเนา

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ สมรรถภาพทางสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเขียนเรียงความ
ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาสมัคร 2511, 114 หน้า
 อักสาเนา

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และจริย สวัสดิ์ รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบคัดเลือกปี 3
วิชาเอกประถมศึกษา ปีการศึกษา 2523 2523, 34 หน้า อักสาเนา

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ การวัดความถนัด ไทยวัฒนาพานิช
 2518, 106 หน้า

- สมศักดิ์ ลีลา การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางช่างกล ของนักเรียน
มัธยมศึกษาในภาคกลาง ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2522, 89 หน้า อัดสำเนา
- สามารถ วีระสมฤทธิ สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทาง
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปริญญาโท
 กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 152 หน้า อัดสำเนา
- สุชาติ ลีตระกูล องค์ประกอบบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์ ปริญญาโท
 กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 100 หน้า อัดสำเนา
- สุนันท์ สดโกศล ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน การปรับตัว
ความตั้งใจเรียน ความวิตกกังวลในการเรียน ความมุ่งหวังของผู้ปกครอง
และฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2516, 271 หน้า
 อัดสำเนา
- สุพร เข้มเฮง ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้การศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร
 ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 96 หน้า
 อัดสำเนา
- สุทธิพงษ์ สุชะจิระ สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
วิชาประวัติศาสตร์ ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2522, 78 หน้า อัดสำเนา
- อดิศักดิ์ จินตานุกุล การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนที่ใช้จำแนกตามแผน
การเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดลพบุรี ปริญญาโท
 กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 252 หน้า อัดสำเนา

- อนันต์ ศรีโสภณ หลักการวิจัยเบื้องต้น วัฒนาพานิช 2521, 430 หน้า
- _____ การวัดและประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 326 หน้า
- เอนก พ.อนุกุลบุตร การวัดและประเมินทางการศึกษา โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
รามคำแหง 2522, 558 หน้า
- เอนกกุล กรี่แสง เอกสารประกอบการเรียนจิตวิทยาการศึกษา วิทยาลัย
วิชาการศึกษา พิษณุโลก 2517, 267 หน้า อักสาเนา
- อรุณี เพชรเจริญ ตัวพยากรณ์บางตัวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 96 หน้า อักสาเนา
- Adams, Georgia Sachs. Measurement and Evaluation in Education
Psychology and Guidance. New York, Holt Rinehart and
Winston, 1964. 654 p.
- Ahmann, J. Stanley. Testing Student Achievement and Aptitude.
New Delhi, Prentic-Hallof India (Private) Ltd. 1965.
118 p.
- Aiken, Lewis R. Psychological Testing and Assessment. 2nd.
ed., Boston, Allyn and Bacon, 1977. 360 p.
- Anastasi, Anne. Psychological Testing. 2nd. ed., New York,
The Macmillan Company, 1961. 657 p.
- _____. Psychological Testing. 5th. ed., New York, Macmillan
Publishing Co. Inc., 1982. 784 p.
- Bennett, George K., Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman
Differential Aptitude Tests. Directions for Administration
and Scoring and Norms. New York, The Psychological
Coroporation, 1959. 32 p.
- Bingham, Walter., Van, Dyke. Aptitude and Aptitude Testing.
Harper and Brother Publisher, New York, 1937. 390 p.
- Brown, Frederic G. Principles of Education and Psychological
Testing. Hinsdall, Dryden Prese, 1970. 468 p.

- Bucher, Charles A. and Evelyn M. Reade. Physical Education in the Modern Elementary School. New York, The Macmillan Company, 1958. 473 p.
- _____. Foundations of Physical Education. 6th. ed., The C.V. Mosby St. Louis, 1956. 456 p.
- Campbell, John Pual. "The Use and Evaluation of an Iterative Multiple Success by Coiteion Grouping," Dessertation Abstracts. 26 : 862 - 863, August, 1965.
- Choini, Rose Maire, "The Realationships between Predicted and Reported Success in Collegiate Nursing Education Program," Dissertation Abstracts. 25 : 6543 - 6544, May, 1965.
- Cronbach, Lee J. Essentials of Psychological Testing. 3rd. ed., New York, Harper and Row Publishers, 1970. 752 p.
- Crowder, Norman A. "The Holzinger-Crowder Uni-Factor Tests," Personal and Guidance Journal. 35 : 281 - 286, January, 1957.
- Elle, Martin Inepn, "Prediction of Academic success of Freshmen at Southern Oregon College," Dissertation Abstracts. 27 : 2875 - 2876, March, 1967.
- Elton, Charles F. and Donald Morris. "The Use of the DAT in a Small Liberal Arts College," Journal of Educational Research. 50 : 139 - 143, October, 1956.
- English, H.B. and Champney A. English. A Comprehensive Dictionary of Psychological and Psychoanalytical Terms. New York, David Mackay, Co., 1958. 594 p.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. New York, Education Testing Service, Princeton, 1952. 32 p.
- Freeman, Frank S. Theory and Practice of Psychological Testing. 3rd. ed., New York, Holt Rineheart and Winston, 1966. 431 p.
- Gross, Thomas Arther. "A Study to Determine Relationship of Physical Fitness to Motor Educability, Scholastic Aptitude and Scholastic Achievement of College Men," Dissertation Abstracts. 25 : 5713-A, April, 1965.

- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 3rd. ed., New York, McGraw-Hill Book Company, 1956. 565 p.
- Hall, Joseph C. "A Comparative Study of Selected Measure of Intelligence as Predictors of First-Grade Reading Achievement in a Culturally Disadvantaged Population," in Dissertation Abstracts International. v.31, p. 1074 - A, September, 1970.
- Hart, Marcia E. and Shay Clayton. "Relationship Between Physical Fitness and Academic Success," The Research Quarterly. 35 : 443 - 445, October, 1964.
- Hay, E.N. "Comparative Validities in Clerical Testing," Journal of Applied Psychology. 38 : 299 - 301, 1954.
- Hill, John R. "Factor Analysis Abilities and Success in College Mathematics," Education and Psychological Measurement. 17 : 615 - 622, Winter, 1957.
- Holland, John L. "The Prediction of College Grades from the California Psychological Inventory and the Scholastic Aptitude Variables," The Journal of Educational Psychology. 50 : 135 - 142, August, 1959.
- Ingersolls, Ralph. W. and Herman. J. Peter. "Predictive Indices of the GATB," The Personnel and Guidance Journal. 44 : 931 - 937, May, 1966.
- Jeanne, Cheryl. "An Evaluation of Graduating Community College Students Perception and Achievement Levels of Job-Applicant Skill as Measured at Kellogg Community College," Dissertation Abstracts. 39 : 80 - 81 A July, 1978.
- Karmel, Louis J. and Marylin O. Karmel. Measurement and Evaluation in the Schools. 2nd. ed., New York, McMillan Publishing Co. Inc., 1978. 525 p.
- Lewis, Harry Jackson. "The Relationship Between Aptitude Success in Vocational and Evaluation Pursuits," Dissertation Abstracts. 27 : 2890 - A, March, 1967.
- Long, John Marshall. "The Prediction of College Success From a Battery of Test and from High School Achievement," Dissertation Abstract. 21 : 1100, 1960.

- Martin, Mavis Doughtly. "Reading comprehension Abstract
Verbal Reasoning and Computation as Factors in
Arithmetic Problem Solving," Dissertation Abstract.
24 : 4547 - 4548, 1964.
- McCourt, Edward Leo. "An Examination of the General
Aptitude Test Battery as a predictor of Initial
Stenographic Employment," Dissertation Abstracts.
27 : 4082 March, 1967.
- ✓ Mehrens, William A. and Irwin J. Lehmann. Measurement
and Evaluation in Education and Psychology. Holt
Reinehart and Winston, New York, 1973. 718 p.
- Morris, Charles G. Psychology and Introduction. Prentice-
Hall, Inc., 1976. 608 p.
- Moskowitz Marles J. and Orgel, Arther R. General Psychology.
✓ Boston, Houghton Mifflin Company, 1969. 450 p.
- Nash, Jay B. Physical Education : Introduction and
Objectives. New York, A.S. Barnes and Company, 1948.
- Nunnally, Jum C. Educational Measurement and Evaluation.
McGraw-Hill, 1964. 440 p.
- Passon, William R. "Predicting Validity of ACT, SAT and
High School Grade for First Semester G.P.A. and Freshmen
Course," Educational and Psychological Measurement.
27 : 1143 - 1144, 1967.
- Peter, Charles, C., and Voorhis, Walter R. Van., Statistical
Procedures and their Mathematical. McGraw-Hill Book
Company, New York, 1940. 516 p.
- Porter, Charles Farnklin. "The Effects of Two-Dimensional,
Three-Dimensional, and a Combination of Two and Three-
Dimensional Instructional Strategies on the Achievement
of High School Biology Students with Varying levels of
Spatial Visualization Ability, Cognitive Development
and Gender," Dissertation Abstracts International.
43 : 2302 - A, January 1983.
- Remmer H.H., and N.L. Gage. Evaluational Measurement and
Evaluation. Rev-ed., New York, Harper and Brothers,
1955. 580 p.

- Safrit Margaret J. Evaluation in Physical Education.
Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1981. 397 p.
- Sharman Jackson R. Introduction to Physical Education.
New York, As. Parves and Canpang, 1934. p. 59
- Smith, Iola Ragins. "Factors in Chemistry Achievement among
Eleventh Grade Girls and Boys," Dissertation Abstracts.
27 : 1671, December, 1966.
- Smith, Macfarlane. Spatial Ability. University of London
Press Ltd., London, 1964. 408 p.
- Smith, W.N. "Differential Prediction of Two Test Batteries,"
The Journal of Educational Research. 5 : 39 - 42
September, 1963.
- Start, K.B. "Relationship Between Intelligence and the
Effect of Mental Practice on the Performance of a Motor
Skill," The Research Quarterly. 31 : 644 - 649, December,
1960.
- Stinson, Pairlec J. "Sex Difference Among High School
Seniores," Journal of Education Research. 52 : 103 -
104, November, 1959.
- Super, Donald E. Appraising Vocational Fitness. New York,
Harper and Brothers, 1949. 727 p.
- ✓ Thordike, Robert L. and Elizabeth Hagen. Measurement and
Evaluation in Psychology and Education. 3rd. ed.,
New York, John Willey and Sons, 1969. 705 p.
- Traxler, Haward Wesley. "Determining the Use Fulness of
the General Aptitude Test Battery in Predicting Student
Success in a Technical Vocational High School,"
Dissertation Abstract. 27 : 970, October, 1966.
- ✓ Warren, Howard G. Dictionary of Psychology. Boston,
Houghton Mifflin, 1934. 372 p.
- Watley, Donivan, J. and Jack, C. Merwin. "The Effectiveness
of Variable for Prediction Academic Achievement for
Bussiness Students," The Journal of Experimental
Education. 33 : 189 - 192, Winter, 1964.

Wellman, B. Leighton. Introduction to Graphical Analysis and Design. New York, McGraw-Hill Book, 1966. 512 - 517.

Winston, Alvin. "Patterns of Perceptual-Motor and Intelligence Scores for Learning Disabled Elementary Students,"
Dissertation Abstracts. 33 : 6626 - A, May, 1978.

การคำนวณ

การคำนวณ ก

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ จากการทดสอบครั้งที่ 1

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
1	.02	.04	.02	.04	.04	.07	.85	.22*	.07	.07	-	-	8.9
2	.04	.07	.79	.41*	.04	.07	.07	.15	.06	.11	-	-	9.8
3	.07	.15	.06	.11	.07	.15	.06	.11	.74	.52*	-	-	10.4
4	.65	.48*	.06	.11	.13	.11	.07	.07	.09	.19	-	-	11.4
5	.04	.07	.91	.19*	.02	.04	.02	.04	.02	.04	-	-	7.6
6	.11	.22	.07	.15	.67	.59*	.07	.07	.07	.15	-	-	11.3
7	.37	.22	.11	.07	.44	.37*	.02	.04	.05	.04	-	-	13.6
8	.79	.41*	.07	.15	.06	.11	.04	.07	.04	.07	-	-	9.8
9	.05	.04	.05	.04	.05	.04	.76	.26*	.07	.15	-	-	10.2
10	.04	.07	.04	.07	.05	.04	.07	.15	.80	.33*	-	-	9.7
11	.11	.22	.07	.15	.06	.11	.09	.04	.65	.56*	-	-	11.5

ตาราง 15 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
12	.11	.15	.07	.15	.13	.04	.61	.41*	.07	.07	-	-	-	-	11.9
13	.72	.33*	.04	.07	.19	.15	.02	.04	.04	.07	-	-	-	-	10.6
14	.46	.63*	.19	.15	.19	.11	.15	.22	.07	.15	-	-	-	-	13.4
15	.02	.04	.80	.33*	.15	.15	.02	.04	.02	.04	-	-	-	-	9.7
16	.11	.15	.04	.07	.80	.33*	.04	.07	.02	.04	-	-	-	-	9.7
17	.37	.07	.37	.51*	.11	.22	.09	.11	.06	.11	-	-	-	-	14.3
18	.04	.07	.09	.04	.09	.11	.67	.37*	.11	.15	-	-	-	-	11.2
19	.24	.11	.26	.15	.22	.07	.22	.22*	.06	.11	-	-	-	-	16.1
20	.07	.07	.09	.11	.70	.44*	.09	.19	.04	.07	-	-	-	-	10.9
21	.04	.07	.30	.15	.06	.04	.19	.30	.43	.56*	-	-	-	-	13.7
22	.80	.26*	.09	.04	.04	.07	.04	.07	.04	.07	-	-	-	-	9.7
23	.65	.41*	.11	.22	.06	.04	.15	.07	.06	.04	-	-	-	-	11.5
24	.09	.04	.11	.07	.06	.04	.13	.04	.61	.19*	-	-	-	-	11.9

ตาราง 15 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		△
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
25	.04	.07	.85	.22*	.06	.11	.02	.04	.04	.00	-	-	-	-	8.8
26	.11	.15	.02	.04	.80	.33*	.06	.11	.02	.04	-	-	-	-	9.7
27	.06	.11	.02	.04	.06	.04	.13	.11	.74	.30*	-	-	-	-	10.5
28	.33	.15	.09	.11	.20	.11	.32	.41*	.06	.04	-	-	-	-	14.9
29	.17	.11	.41	.44*	.19	.15	.15	.15	.09	.04	-	-	-	-	13.9
30	.53	.19*	.11	.07	.04	.07	.06	.04	.09	.04	-	-	-	-	12.7
31	.06	.11	.17	.04	.52	.37*	.13	.04	.13	.19	-	-	-	-	12.8
32	.04	.07	0.59	.44*	.06	.11	.15	.22	.19	.07	-	-	-	-	12.1
33	.04	.07	.07	.07	.04	.07	.80	.26*	.06	.04	-	-	-	-	9.7
34	.09	.11	.26	.07	.13	.11	.04	.07	.26	.37*	-	-	-	-	15.5
35	.07	.07	.17	.26	.54	.41*	.09	.04	.13	.04	-	-	-	-	12.6

ตัวเลือกใดที่มีเครื่องหมาย * แสดงว่าตัวเลือกนั้นเป็นตัวเลือก

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ทดสอบรายข้อของแบบทดสอบความเข้าใจภาษา จากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
1	.02	.04	.02	.04	.38	.33*	.56	.22	.02	.04	-	-	-	-	14.2
2	.24	.04	.04	.07	.06	.11	.13	.11	.53	.33*	-	-	-	-	12.7
3	.43	.33*	.06	.11	.33	.07	.17	.11	.02	.04	-	-	-	-	13.7
4	.46	.20*	.20	.04	.22	.07	.04	.07	.04	.07	-	-	-	-	13.4
5	.13	.04	.22	.15	.26	.07	.33	.07*	.06	.04	-	-	-	-	14.7
6	.09	.04	.11	.07	.32	.11*	.15	.07	.33	.07	-	-	-	-	14.9
7	.39	.04	.26	.30*	.15	.07	.17	.11	.04	.07	-	-	-	-	15.5
8	.19	.07	.15	.07	.04	.07	.50	.33*	.11	.07	-	-	-	-	13.0
9	.02	.04	.07	.15	.20	.19*	.37	.15	.33	.15	-	-	-	-	16.3
10	.13	.11	.04	.07	.09	.04	.07	.15	.67	.37*	-	-	-	-	11.2

ตาราง 16 (ต่อ)

ตัวเลือก ν ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
11	.42	.04	.50	.20*	.02	.04	.02	.04	.04	.07	-	-	13.0
12	.13	.04	.78	.15*	.06	.11	.02	.04	.02	.04	-	-	10.0
13	.37	.07	.22	.30	.04	.07	.37	.44*	.02	.04	-	-	14.3
14	.07	.07	.07	.00	.06	.04	.06	.04	.74	.15*	-	-	10.4
15	.57	.41*	.24	.04	.09	.19	.07	.11	.04	.07	-	-	12.3
16	.35	.04	.06	.04	.09	.04	.06	.04	.43	.20*	-	-	13.7
17	.06	.04	.39	.19	.19	.19	.11	.00	.26	.00	-	-	17.9
18	.48	.07	.06	.04	.38	.20*	.06	.04	.02	.04	-	-	14.2
19	.20	.19	.67	.30*	.20	.04	.02	.04	.09	.04	-	-	11.3
20	.67	.44*	.06	.11	.04	.07	.04	.07	.20	.19	-	-	11.3

ตาราง 16 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
21	.07	.07	.09	.04	.02	.04	.17	.04	.65	.20*	-	-	-	-	11.4
22	.09	.11	.61	.41*	.13	.11	.02	.04	.15	.15	-	-	-	-	11.9
23	.11	.15	.07	.07	.39	.04*	.28	.11	.15	.22	-	-	-	-	14.1
24	.52	.30*	.06	.04	.28	.19	.09	.04	.06	.04	-	-	-	-	12.8
25	.02	.04	.04	.07	.06	.11	.09	.18	.80	.33*	-	-	-	-	9.7
26	.80	.33*	.13	.19	.02	.04	.02	.04	.04	.07	-	-	-	-	9.7
27	.06	.04	.17	.04	.37	.30*	.28	.11	.13	.11	-	-	-	-	14.4
28	.13	.04	.24	.04	.35	.04	.07	.07	.22	.20*	-	-	-	-	16.1
29	.11	.07	.09	.11	.07	.07	.56	.37*	.17	.11	-	-	-	-	12.4
30	.06	.04	.07	.07	.06	.11	.72	.33*	.09	.11	-	-	-	-	10.6

ตาราง 16 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
31	.72	.33*	.06	.11	.04	.07*	.11	.07	.07	.07	-	-	-	-	10.6
32	.09	.04	.13	.04	.54	.20	.20	.04	.02	.04	-	-	-	-	12.6
33	.39	.33*	.06	.11	.04	.07	.19	.07	.33	.07	-	-	-	-	14.1
34	.17	.11	.48	.52*	.11	.15	.17	.19	.07	.07	-	-	-	-	13.2
35	.04	.07	.02	.04	.76	.33*	.09	.11	.09	.11	-	-	-	-	10.1
36	.02	.04	.07	.07	.07	.07	.56	.07*	.28	.04	-	-	-	-	12.4
37	.04	.07	.06	.11	.07	.15	.76	.33*	.07	.07	-	-	-	-	10.1
38	.11	.15	.06	.04	.41	.07	.06	.04	.38	.22*	-	-	-	-	14.2
39	.35	.26	.07	.00*	.13	.04	.06	.04	.39	.19	-	-	-	-	18.9
40	.20	.04	.52	.22*	.07	.07	.13	.11	.07	.07	-	-	-	-	12.8

ตัวเลือกพิเศษที่เครื่องหมาย * แสดงว่าตัวเลือกนั้นเป็นตัวถูก

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ของแบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาษาพหุภาษา จากการทดสอบครั้งที่ 1

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
1	.32	.11	.32	.04	.33	.22*	.02	.04	.02	.04	-	-	14.8
2	.28	.04	.20	.11	.13	.19	.28	.41*	.11	.07	-	-	15.4
3	.44	.59*	.20	.19	.11	.15	.17	.11	.07	.15	-	-	13.6
4	.37	.59*	.20	.11	.13	.19	.11	.22	.19	.07	-	-	14.3
5	.09	.04	.17	.26	.33	.44*	.28	.11	.13	.04	-	-	14.8
6	.09	.04	.17	.04	.09	.19	.44	.22	.20	.04*	-	-	16.3
7	.19	.15	.28	.19*	.43	.11	.09	.11	.02	.04	-	-	15.3
8	.06	.11	.04	.07	.06	.04	.80	.26*	.06	.04	-	-	9.7
9	.09	.11	.56	.67*	.07	.07	.13	.26	.15	.22	-	-	12.4
10	.56	.44*	.13	.04	.02	.04	.02	.04	.28	.33	-	-	12.4

ตาราง 17 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ค่าเฉลี่ย
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
11	.15	.07	.15	.07	.09	.11	.37	.30*	.24	.04	-	-	14.4
12	.04	.07	.54	.78*	.09	.19	.24	.48	.09	.04	-	-	12.6
13	.09	.04	.20	.33	.30	.15	.22	.07	.19	.15*	-	-	16.5
14	.17	.19	.17	.19	.06	.11	.04	.07*	.57	.56	-	-	12.3
15	.07	.07	.20	.04	.22	.15	.17	.33*	.35	.11	-	-	16.7
16	.17	.11	.20	.11	.30	.22	.15	.15	.19	.15*	-	-	16.5
17	.39	.04	.20	.11	.24	.33*	.07	.07	.09	.11	-	-	15.9
18	.33	.44*	.19	.15	.22	.07	.15	.15	.11	.07	-	-	14.7
19	.11	.00	.44	.51*	.15	.22	.19	.30	.13	.04	-	-	13.6
20	.22	.30*	.17	.04	.09	.11	.13	.04	.39	.11	-	-	16.1

ตาราง 17 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
21	.22	.07	.05	.11	.46	.19*	.19	.22	.02	.04	-	-	-	-	13.4
22	.19	.15	.19	.07	.43	.48*	.09	.11	.11	.15	-	-	-	-	13.7
23	.07	.00	.42	.26	.13	.04	.09	.19	.28	.48*	-	-	-	-	15.2
24	.20	.11	.41	.59*	.13	.19	.13	.19	.15	.15	-	-	-	-	13.9
25	.15	.07	.22	.15	.20	.04	.22	.22	.20	.19*	-	-	-	-	16.3
26	.56	.04	.06	.11	.30	.07	.09	.19	.50	.41*	-	-	-	-	13.0
27	.02	.04	.06	.11	.17	.33	.67	.67*	.09	.19	-	-	-	-	11.3
28	.09	.11	.13	.04	.56	.52*	.15	.30	.07	.07	-	-	-	-	12.4
29	.06	.11	.63	.67*	.17	.30	.06	.11	.09	.19	-	-	-	-	11.6
30	.50	.56*	.24	.11	.11	.22	.09	.11	.06	.11	-	-	-	-	12.9

ตาราง 17 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
31	.26	.22	.11	.07	.17	.04	.04	.07	.43	.41*	-	-	-	-	13.7
32	.28	.04	.13	.19	.19	.15	.32	.41*	.09	.04	-	-	-	-	14.9
33	.28	.41	.39	.63*	.19	.11	.09	.11	.19	.04	-	-	-	-	14.2
34	.52	.44*	.09	.04	.17	.11	.13	.30	.09	.04	-	-	-	-	12.8
35	.11	.22	.15	.07	.52	.44*	.17	.04	.06	.11	-	-	-	-	12.8
36	.11	.07	.06	.11	.37	.07	.17	.19	.30	.44*	-	-	-	-	15.1
37	.13	.04	.15	.07	.39	.04	.19	.22*	.15	.15	-	-	-	-	16.6
38	.17	.26	.43	.56*	.19	.07	.19	.15	.04	.07	-	-	-	-	13.7
39	.17	.26	.13	.04	.48	.44*	.20	.11	.02	.04	-	-	-	-	13.2
40	.24	.26*	.32	.04	.07	.15	.20	.04	.19	.07	-	-	-	-	15.8

ตัวเลือกพิเศษ: เครื่องหมาย * แสดงว่าตัวเลือกนั้นเป็นตัวเลือก

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ทดสอบรายข้อของแบบทดสอบอนุกรมทางเดียว จากการทดสอบครั้งที่ 1

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
1	1.00	.00*	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	-	-	6.4
2	.02	.04	.06	.04	.04	.07	.11	.22	.74	.30*	-	-	10.5
3	.09	.19	.80	.33*	.04	.07	.04	.07	.04	.07	-	-	9.7
4	.18	.22	.70	.07	.11	.15*	.00	.00	.00	.00	-	-	17.8
5	.09	.19	.13	.11	.11	.07	.65	.41*	.02	.04	-	-	11.5
6	.06	.04	.07	.07	.35	.26	.06	.04	.28	.41*	-	-	15.4
7	.50	.48*	.20	.04	.09	.11	.17	.26	.04	.07	-	-	13.0
8	.09	.11	.22	.07*	.22	.15	.19	.00	.28	.41	-	-	16.0
9	.52	.67*	.28	.33	.09	.19	.06	.11	.06	.04	-	-	12.8
10	.07	.15	.22	.15	.50	.70*	.04	.07	.07	.15	-	-	13.0

ตาราง 18 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	
11	.11	.07	.06	.11	.52	.15	.30	.37*	.02	.04	-	-	-	-	15.1
12	.02	.04	.82	.30	.09	.19*	.06	.04	.02	.04	-	-	-	-	9.3
13	.04	.00	.33	.22	.30	.07	.24	.04	.09	.11*	-	-	-	-	18.4
14	.09	.04	.24	.33	.13	.04	.48	.44*	.06	.04	-	-	-	-	13.2
15	.13	.11	.57	.22*	.24	.04	.02	.04	.02	.04	-	-	-	-	12.1
16	.78	.30*	.06	.04	.11	.15	.02	.04	.02	.04	-	-	-	-	9.9
17	.06	.04	.13	.19	.70	.30*	.06	.04	.06	.04	-	-	-	-	10.9
18	.04	.07	.06	.11	.13	.19	.02	.04	.76	.41*	-	-	-	-	10.2
19	.04	.07	.07	.15	.06	.11	.07	.15	.76	.48*	-	-	-	-	10.2
20	.67	.37*	.07	.07	.17	.19	.06	.04	.04	.07	-	-	-	-	11.2

ตาราง 18 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		รวม
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
21	.13	.19	.07	.15	.07	.15	.69	.56*	.04	.07	-	-	11.1
22	.33	.15	.09	.04	.11	.07	.26	.30*	.20	.04	-	-	15.5
23	.09	.11	.35	.26*	.24	.19	.19	.07	.20	.07	-	-	14.6
24	.19	.07	.30	.07*	.22	.15	.19	.07	.11	.07	-	-	15.1
25	.06	.04	.06	.11	.48	.52*	.19	.15	.13	.04	-	-	13.2
26	.13	.11	.57	.56*	.06	.11	.22	.30	.02	.04	-	-	12.3
27	.02	.04	.19	.37	.06	.11	.24	.04	.50	.56*	-	-	13.0
28	.43	.41*	.19	.07	.28	.19	.06	.04	.06	.11	-	-	13.7
29	.06	.11	.20	.33	.67	.59*	.06	.11	.02	.04	-	-	11.3
30	.09	.11	.19	.15	.19	.30	.48	.59*	.06	.04	-	-	13.2



ตาราง 18 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
31	.11	.22	.19	.30	.65	.65*	.04	.07	.02	.04	-	-	11.4
32	.67	.52*	.11	.15	.19	.30	.02	.04	.02	.04	-	-	11.2
33	.25	.19	.19	.07	.07	.15	.33	.52*	.06	.11	-	-	14.7
34	.09	.11	.06	.11	.47	.19	.09	.19	.59	.59*	-	-	12.1
35	.64	.56*	.15	.30	.09	.19	.06	.04	.06	.04	-	-	11.6
36	.09	.04	.13	.26	.19	.30	.54	.63*	.06	.04	-	-	12.6
37	.24	.41	.57	.63*	.11	.07	.06	.11	.02	.04	-	-	12.3
38	.11	.15	.15	.15	.17	.04	.24	.04	.33	.37*	-	-	14.8
39	.07	.15	.19	.30	.63	.67*	.09	.19	.02	.04	-	-	11.6
40	.11	.15	.48	.52*	.26	.15	.04	.07	.11	.15	-	-	13.2

ตัวเลือกที่เพิ่มเครื่องหมาย * แสดงว่าตัวเลือกนั้นเป็นตัวเลือก

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ของรายข้อของแบบทดสอบคุณภาพ จากการทดสอบครั้งที่ 1

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
1	.32	.04	.11	.07	.02	.04	.04	.07	.52	.00*	-	-	12.8
2	.00	.00	.78	.07*	.02	.04	.02	.04	.19	.00	-	-	10.0
3	.07	.07	.24	.26	.37	.30*	.09	.04	.22	.07	-	-	14.4
4	.07	.07	.04	.07	.15	.15	.69	.41*	.02	.04	-	-	11.0
5	.09	.04	.24	.11	.11	.07	.52	.30*	.04	.07	-	-	12.8
6	.06	.11	.17	.04	.69	.26*	.06	.04	.02	.04	-	-	11.0
7	.28	.11	.06	.04	.46	.11*	.11	.15	.07	.07	-	-	13.4
8	.37	.00	.09	.04	.15	.07	.04	.07	.35	.19*	-	-	14.5
9	.32	.11	.52	.15*	.04	.00	.06	.11	.07	.07	-	-	12.8
10	.56	.22*	.17	.19	.17	.26	.07	.07	.04	.07	-	-	12.4

ตาราง 19 (ต่อ)

ลำดับ ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		รวม
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
11	.70	.07*	.06	.04	.13	.04	.04	.00	.09	.04	-	-	-	-	10.8
12	.24	.11	.50	.26*	.07	.07	.09	.04	.09	.04	-	-	-	-	13.0
13	.30	.30*	.11	.07	.04	.07	.47	.11	.09	.04	-	-	-	-	15.1
14	.24	.11	.06	.04	.07	.07	.06	.04	.57	.26*	-	-	-	-	12.3
15	.13	.04	.22	.00	.17	.04	.46	.04*	.02	.04	-	-	-	-	13.4
16	.06	.04	.07	.15	.02	.04	.70	.30*	.15	.07	-	-	-	-	10.9
17	.28	.04	.37	.00	.06	.11	.07	.15	.24	.19*	-	-	-	-	15.9
18	.67	.37*	.13	.19	.06	.04	.09	.04	.06	.11	-	-	-	-	11.2
19	.13	.04	.65	.41*	.06	.04	.11	.22	.02	.04	-	-	-	-	11.5
20	.50	.04	.09	.19	.24	.41*	.11	.15	.06	.04	-	-	-	-	15.8



ตาราง 19 (ต่อ)

141

ค่าเฉลี่ย ข้อ	๑		๒		๓		๔		๕		๖		๗		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
21	.20	.04	.28	.11	.24	.37*	.07	.15	.15	.07	-	-	-	-	15.8
22	.07	.07	.39	.56*	.24	.19	.17	.11	.13	.19	-	-	-	-	14.1
23	.48	.59*	.17	.26	.24	.11	.02	.04	.11	.22	-	-	-	-	13.2
24	.44	.07	.24	.11	.19	.00	.04	.07	.09	.04*	-	-	-	-	13.6
25	.28	.04	.24	.04	.13	.04	.07	.15	.28	.26*	-	-	-	-	15.3
26	.04	.07	.19	.15	.37	.07	.11	.07	.30	.37*	-	-	-	-	15.1
27	.19	.30*	.28	.04	.20	.19	.13	.04	.20	.04	-	-	-	-	16.5
28	.09	.11	.35	.11	.35	.11	.09	.04	.09	.11*	-	-	-	-	18.3
29	.15	.07	.17	.11	.28	.04	.32	.26*	.09	.04	-	-	-	-	14.9
30	.35	.19	.39	.41*	.09	.04	.06	.04	.11	.15	-	-	-	-	14.1

ตาราง 19 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		รวม
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
31	.26	.30	.39	.63*	.20	.19	.11	.07	.04	.07	-	-	14.2
32	.33	.15	.13	.19	.44	.37*	.02	.04	.06	.04	-	-	13.6
33	.09	.04	.09	.04	.56	.15*	.19	.00	.06	.04	-	-	12.4
34	.35	.04	.26	.07	.09	.04	.19	.15*	.11	.22	-	-	16.5
35	.41	.30*	.09	.11	.22	.07	.09	.04	.19	.07	-	-	13.9
36	.41	.37*	.28	.11	.15	.15	.06	.04	.11	.07	-	-	13.9
37	.19	.00	.56	.22*	.09	.11	.13	.04	.04	.07	-	-	12.4
38	.39	.04	.22	.07	.20	.04	.06	.04*	.13	.11	-	-	19.1
39	.19	.07	.33	.07	.19	.09*	.22	.15	.09	.04*	-	-	18.4
40	.28	.19	.22	.15	.28	.48*	.15	.07	.07	.07	-	-	15.3

ตัวเลือกที่ผิดเครื่องหมาย * แสดงว่าตัวเลือกนั้นเป็นตัวเลือก



ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ทดสอบรายข้อของแบบทดสอบทางการศึกษา
จากภาคสนามครั้งที่ 1

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ว		△
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
1	.07	.07	.02	.04	.04	.07	.83	.26*	.04	.07	-	-	9.2
2	.04	.07	.80	.33*	.11	.15	.04	.07	.04	.07	-	-	9.7
3	.78	.37*	.07	.07	.06	.11	.06	.11	.04	.07	-	-	10.0
4	.02	.04	.04	.00	.89	.15*	.04	.07	.02	.04	-	-	8.2
5	.09	.04	.02	.04	.11	.00	.04	.07	.74	.15*	-	-	10.4
6	.02	.04	.83	.26*	.04	.07	.02	.04	.00	.00	-	-	9.2
7	.00	.00	.02	.04	.04	.00	.76	.04*	.00	.00	-	-	10.2
8	.17	.04	.30	.30	.39	.26	.04	.00	.11	.07*	-	-	17.8
9	.00	.00	.04	.00	.91	.04*	.06	.07	.00	.00	-	-	7.6
10	.89	.00*	.06	.11	.00	.00	.04	.07	.02	.04	-	-	8.1

ตาราง 20 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		รวม
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
11	.85	.07*	.09	.04	.00	.00	.06	.04	.00	.00	-	-	8.9
12	.00	.00	.89	.07*	.11	.07	.00	.00	.00	.00	-	-	8.3
13	.02	.04	.04	.00	.22	.07	.15	.07	.57	.11*	-	-	12.3
14	.02	.04	.04	.00	.06	.05	.89	.07*	.00	.00	-	-	8.3
15	.04	.07	.00	.00	.89	.15*	.00	.00	.07	.07	-	-	8.2
16	.02	.04	.26	.00	.04	.00	.00	.00	.69	.04*	-	-	11.0
17	.87	.26*	.07	.15	.02	.04	.02	.04	.02	.04	-	-	8.6
18	.19	.15	.06	.04	.13	.04	.61	.26*	.02	.04	-	-	11.9
19	.09	.11	.04	.07	.78	.37	.06	.11*	.04	.07	-	-	10.0
20	.06	.11	.61	.33*	.07	.07	.11	.07	.15	.07	-	-	11.9



ตาราง 20 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		Δ
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
21	.15	.15	.63	.44*	.15	.15	.04	.07	.04	.07	-	-	-	-	11.7
22	.04	.07	.04	.07	.22	.07	.11	.04	.59	.30*	-	-	-	-	12.1
23	.26	.15	.13	.11	.09	.19	.46	.56*	.06	.11	-	-	-	-	13.4
24	.57	.56*	.15	.15	.07	.15	.13	.11	.07	.15	-	-	-	-	12.3
25	.09	.11	.09	.11	.48	.59*	.13	.11	.11	.07	-	-	-	-	13.2
26	.09	.11	.26	.07	.52	.37*	.06	.11	.07	.07	-	-	-	-	12.8
27	.09	.11	.07	.15	.20	.19	.11	.15	.52	.59*	-	-	-	-	12.8
28	.70	.59*	.06	.11	.06	.11	.07	.15	.11	.22	-	-	-	-	10.9
29	.09	.19	.59	.52*	.15	.07	.11	.15	.06	.11	-	-	-	-	12.1
30	.11	.22	.06	.11	.67	.67*	.07	.15	.09	.19	-	-	-	-	11.3

ตาราง 20 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
31	.15	.15	.17	.11	.26	.07	.06	.11	.37	.44*	-	-	14.3
32	.06	.11	.17	.19	.11	.22	.57	.70*	.09	.19	-	-	12.3
33	.57	.63*	.20	.26	.11	.15	.06	.11	.06	.11	-	-	12.3
34	.19	.30	.59	.44	.09	.11*	.07	.07	.15	.15	-	-	18.4
35	.09	.19	.57	.63*	.15	.15	.11	.15	.07	.15	-	-	12.3
36	.11	.22	.04	.07*	.65	.56	.13	.11	.06	.11	.02	.04	19.3
37	.56	.67*	.11	.15	.13	.19	.09	.19	.11	.15	-	-	12.5
38	.09	.19	.26	.22	.04	.07	.13	.19	.48	.67*	-	-	13.2
39	.13	.19	.09	.19	.57	.70*	.13	.19	.07	.15	-	-	12.3
40	.17	.04	.07	.00	.15	.07	.20	.19*	.35	.04	.06	.11	16.3

ตาราง 20 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ		ช		รวม
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	
41	.13	.11	.11	.22	.13	.19	.57	.63*	.06	.11	-	-	-	-	12.3
42	.43	.56*	.15	.07	.20	.19	.15	.15	.07	.15	-	-	-	-	13.7
43	.07	.15	.50	.56*	.24	.19	.11	.15	.07	.07	-	-	-	-	13.0
44	.11	.07	.15	.15	.17	.04	.44	.37	.07	.00*	.06	.11	-	.11	18.9
45	.15	.00	.32	.04	.06	.04*	.35	.04	.09	.04	.04	.07	-	.07	19.1
46	.11	.22	.26	.15	.09	.11	.07	.07	.46	.56*	-	-	-	-	13.4
47	.46	.56*	.11	.15	.11	.15	.09	.11	.22	.15	-	-	-	-	13.4
48	.19	.15	.19	.15	.41	.59*	.11	.15	.09	.11	-	-	-	-	13.9
49	.19	.22	.19	.19	.09	.11	.46	.70*	.13	.19	-	-	-	-	13.4
50	.15	.15	.41	.52*	.28	.19	.09	.11	.07	.07	-	-	-	-	13.9

ตัวเลือกใดที่มีเครื่องหมาย * แสดงว่าตัวเลือกนั้นเป็นตัวเลือก

ตาราง 21 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
ความคล่องแคล่วในการใช้คำ จากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	p	r		ข้อ	p	r	
1.	0.79	0.33	9.8	21.	0.56	0.30	12.4
2.	0.82	0.15	8.3	22.	0.39	0.41	14.1
3.	0.94	0.11	6.9	23.	0.69	0.48	11.0
4.	0.59	0.37	12.1	24.	0.80	0.41	9.6
5.	0.93	0.15	7.0	25.	0.59	0.15	12.1
6.	0.74	0.30	10.5	26.	0.67	0.22	11.2
7.	0.61	0.33	11.9	27.	0.69	0.26	11.0
8.	0.83	0.26	9.2	28.	0.93	0.04	7.2
9.	0.82	0.22	9.3	29.	0.87	0.11	8.5
10.	0.78	0.30	9.9	30.	0.70	0.07	10.9
11.	0.85	0.07	8.9	31.	0.67	0.30	11.2
12.	0.68	0.26	11.1	32.	0.76	0.30	10.1
13.	0.79	0.30	9.9	33.	0.85	0.22	8.9
14.	0.67	0.30	11.2	34.	0.46	0.41	13.4
15.	0.59	0.30	12.1	35.	0.44	0.37	13.6
16.	0.89	0.22	8.0	36.	0.46	0.19	13.4
17.	0.87	0.19	8.4	37.	0.80	0.41	9.6
18.	0.87	0.18	8.4	38.	0.59	0.30	12.1
19.	0.82	0.15	9.3	39.	0.78	0.15	10.0
20.	0.70	0.30	10.9	40.	0.74	0.30	10.5

ตาราง 21 (ต่อ)

ν ข้อ	p	r	△	ν ข้อ	p	r	△
41.	.76	.41	10.2	61.	.61	.41	11.9
42.	.54	.06	12.6	62.	.63	.52	11.7
43.	.91	.19	7.6	63.	.59	.59	12.1
44.	.44	.37	13.6	64.	.63	.51	11.7
45.	.22	.30	16.1	65.	.69	.56	11.1
46.	.46	.33	13.3	66.	.65	.56	11.5
47.	.46	.33	13.3	67.	.57	.56	12.3
48.	.91	.11	7.6	68.	.48	.52	13.2
49.	.69	.48	11.0	69.	.61	.78	11.9
50.	.89	.22	8.0	70.	.43	.33	13.7
51.	.35	.41	14.5	71.	.69	.48	11.0
52.	.65	.41	11.5	72.	.41	.44	13.9
53.	.63	.59	11.7	73.	.33	.44	14.8
54.	.69	.56	11.1	74.	.56	.44	12.4
55.	.48	.52	13.2	75.	.65	.56	11.4
56.	.37	.59	14.3	76.	.43	.63	13.7
57.	.53	.56	12.7	77.	.63	.44	11.7
58.	.35	.62	14.2	78.	.46	.33	13.4
59.	.46	.62	13.2	79.	.53	.48	12.7
60.	.61	.48	11.9	80.	.74	.59	10.5

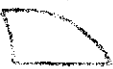
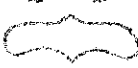
1

ពាក្យស្នើសុំ ២



แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์

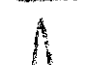
คำชี้แจง ให้นักเรียนพยายามจำความหมายของสัญลักษณ์ทั้ง 40 ตัว ให้มากที่สุด ใน
เวลา 5 นาที โดยห้ามจดหรือคัดลอกออกมา

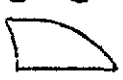
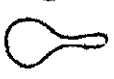
สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	ครู		แม่		พ่อ
	แมว		หนู		สุนัข
	ความรัก		ต้นไม้		คันจอบ
	ฉลาม		ปากกา		เรือน
	โรงเรียน		หลอดไฟ		มีด
	ขนม		เก้าอี้		อาหาร
	ช้อน		เสื้อ		ผ้า
	สวย		ปาก		ชีวิต
	จำ		สา		ไฟ
	เงิน		หิน		ร้องไห้
	นอน		ปลา		ข้าว
	พักผ่อน		รถ		น้ำ
	หนังสือ		กล้วย		สีใจ
			รัก		

แบบทดสอบความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 25 ข้อ ให้เวลาทำ 7 นาที
2. ให้นักเรียนพิจารณาภาพสัญลักษณ์ที่ปรากฏกับข้อใดจาก ก. ถึง จ. ตามที่
ให้ดูมา เมื่อเลือกข้อใดแล้วก็ไปขีดตอบลงในกระดาษคำตอบ
3. โปรดอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

ข้อ	สัญลักษณ์	ก	ข	ค	ง	จ
1		อาหาร	กิน	โรงเรียน	ปากกา	นักเรียน
2		เรียน	นอน	เล่น	วิ่ง	น้ำ
3		รัก	มา	จำ	อภัย	นอน
4		จำ	วิ่ง	ไป	เกิน	เล่น
5		รวม	กิน	ดี	สวย	รัก
6		หนู	มี	เสือ	มา	สวย
7		หนังสือ	หนู	ปากกา	กิน	เรียน
8		มา	สุนัข	เสือ	หนู	แนว
9		กลัว	น้ำ	กิน	เกิน	ไป
10		หนู	รวม	มี	รัก	มา
11		ดีใจ	ต้นไม้	ร้องไห้	ชีวิต	โรงเรียน
12		ชีวิต	ร้องไห้	โรงเรียน	พักผ่อน	ต้นไม้
13		หนังสือ	ต้นไม้	สุนัข	ปากกา	อาหาร

ข้อ	สัญลักษณ์	ก	ข	ค	ง	จ
14		ครู	ปลา	ข้าว	ม้า	นอน
15		แมว	จำ	กล้วย	หมู	พ่อ
16		ความรัก	ชีวิต	ไป	คี้ใจ	ข้าว
17		นอน	นก	สวย	ปลา	มีก
18		เสือ	ม้า	พ่อ	ปลา	แม่
19		กิน	วิ่ง	ความรัก	ร้องไห้	จำ
20		ต้นไม้	แมว	หนังสือ	ปลา	ชีวิต
21		อาหาร	ชีวิต	ปากกา	กินสอ	ความรัก
22		เล่น	ชีวิต	เสือ	ม้า	ชา
23		แม่	ปากกา	จำ	ข้าว	มีก
24		หนังสือ	คี้ใจ	ร้องไห้	พักผ่อน	โรงเรียน
25		กินสอ	ขยัน	วิ่ง	เดิน	ปากกา

แบบทดสอบความเข้าใจภาษา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที
2. การตอบแบบทดสอบให้นักศึกษาอ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วจับใจความ
ความเข้าใจ และวิเคราะห์เรื่องราวจากเรื่องทีอ่าน ว่าตรงกับข้อใด
จาก ก ถึง จ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง "ชีวิต คือ ความทุกข์ ร่างกายเป็นการระที่หนัก จะแก้ความทุกข์ที่กายไม่ได้
จะต้องแก้ที่ใจ คือพยายามทำให้รู้เท่าทันความจริงของชีวิต"

ข้อ (๐) ควรตั้งใจบทความนี้ว่าอย่างไร

- ก. รสชีวิต
- ข. ชนทุกข์
- ค. การแก้ปัญหา
- ง. ทางเกินชีวิต
- จ. ชีวิตคือการต่อสู้

จากตัวอย่างข้อ (๐) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ค จึงไปขีดตอบในกระดาษ

คำตอบ ดังนี้

ข้อ (๐) ก ข ค ง จ
☐ ☐ ☒ ☐ ☐

3. ถ้านักศึกษาต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย = กับคำตอบเดิม
แล้วขีดเครื่องหมายกากบาทในคำตอบใหม่ เช่น

ข้อ (๐) ก ข ค ง จ
☒ ☐ ☒ ☐ ☐

4. ถ้านักศึกษาพบข้อยากอย่าท้อใจ ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อนเมื่อมีเวลาเหลือค่อย
กลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี

5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

6. ถ้านักศึกษามีข้อสงสัยอย่างใด ให้ยกมือถามเสียก่อนที่จะเริ่มทำแบบทดสอบ

คำชี้แจง อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1 - 6

"ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อสาร และเป็นเครื่องมือให้เกิดการเรียนรู้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนมีความรู้และฝึกฝนให้เกิดทักษะในการใช้ภาษาให้มากที่สุด สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

1. คำกล่าวนี้กล่าวในลักษณะใด
 - ก. ชักเตือน
 - ข. สั่งสอน
 - ค. แนะนำ
 - ง. ชี้แจง
 - จ. ตำหนิ
2. ผู้เขียนต้องการ เน้นจุดใด
 - ก. การฝึกฝนให้เกิดทักษะ
 - ข. เครื่องมือสื่อสาร
 - ค. การเรียนรู้
 - ง. การใช้ภาษาให้มาก
 - จ. การสอนให้ผู้เรียนมีความรู้การใช้ภาษา
3. ผู้เขียนเป็นบุคคลประเภทใด
 - ก. นักการศึกษา
 - ข. นักประพันธ์
 - ค. นักภาษาศาสตร์
 - ง. นักอักษรศาสตร์
 - จ. นักวรรณคดี
4. ควรตั้งชื่อข้อความนี้ว่าอย่างไร
 - ก. ภาษาและการเขียนหนังสือ
 - ข. ภาษาและการฝึกฝนให้เกิดทักษะ
 - ค. ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อสาร
 - ง. ภาษาเป็นเครื่องมือให้เกิดการเรียนรู้
 - จ. ภาษาจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้สอน

5. ข้อความนี้ผู้เขียนมีความรู้สึกอย่างไร

- ก. ชอบใจ
- ข. พอใจ
- ค. ดีใจ
- ง. ชื่นใจ
- จ. ปลอดภัย

6. ข้อความนี้กล่าวในลักษณะใด

- ก. คัดค้าน
- ข. เยาะเย้ย
- ค. วิจารณ์
- ง. สนับสนุน
- จ. ให้เหตุผล

คำชี้แจง อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 7 - 11

"มันต้องยังใช้ทุนหัว.....ส.ส. บัวงาม ระเบิดความอึดอัด โดยไม่เห็นแก่หน้า
หัวหน้าพรรคของตน เพราะความที่ทนเห็นความเดือดร้อนของประชาชนที่ต้องเสียค่าโดยสาร
รถเมล์แพง โดยไม่เป็นธรรมไม่ได้..."

7. ใครควรได้รับการยกย่องมากที่สุด

- ก. ผู้เขียน
- ข. ประชาชน
- ค. ลูกพรรค
- ง. หัวหน้าพรรค
- จ. ส.ส. บัวงาม

8. "ระเบิด" ในข้อความนี้หมายถึงอะไร

- ก. การพูดเสียงดัง
- ข. การพูดลี้ลับ
- ค. ผลของสงคราม
- ง. อาวุธชนิดหนึ่ง
- จ. การทะเลาะวิวาท

9. "ไม่เป็นธรรม" หมายถึงใคร

ก. พนักงาน ขส.มก.

ข. หัวหน้าพรรค

ค. ส.ส. บัวงาม

ง. ประชาชน

จ. ผู้เขียน

10. ผู้เขียนบทความนี้ควรเป็นผู้ใด

ก. นักหนังสือพิมพ์

ข. นักการเมือง

ค. พนักงาน ขส.มก.

ง. นักการศึกษา

จ. ประชาชน

11. ควรตั้งชื่อข้อความนี้ว่าอย่างไร

ก. ความไม่เป็นธรรม

ข. มันต้องยังจับหูหัว

ค. ความไม่เห็นแก่หน้าใคร

ง. คำโดยสารที่แสนแพง

จ. ความเดือดร้อนของประชาชน

คำชี้แจง อ่านคำประพันธ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 12 - 17

"อาวูธแนม เกียจกร้าน

งานขัด

จนสนิมจับฉั้ค

หนักคือ

วิทยาเกียจซ่อมหัด

หายเสื่อม

จนจวนเอาจริงรื้อ

จักใช้ ฉันทโค"

12. โคลงบทนี้กล่าวในทำนองใด

ก. เปรียบเทียบ

ข. แนะนำ

ค. ศักดิ์โศก

ง. ปลุกใจ

จ. ชื่นชม

13. ผู้ประพันธ์มีความรู้สึกอย่างไร

ก. กังวล

ข. ห่วงไป

ค. เพ้อฝัน

ง. รำคาญ

จ. รันทดใจ

14. หายเสื่อม มีความหมายว่าอย่างไร

ก. ความรู้หาย

ข. ความรู้ขึ้นสนิม

ค. อาวูธขึ้นสนิม

ง. อาวูธหาย

จ. ความเกียจกร้าน

15. ควรตั้งชื่อบทประพันธ์นี้ว่าอย่างไร

ก. จุดเสื่อมของความรู้

ข. อาวูธหรือจะสู้ความรู้

ค. อาวูธกับการใช้งาน

ง. การไฝหาความรู้

จ. ผลของความเกียจกร้าน

16. อาวูธ มีความสำคัญกับสิ่งใดมากที่สุด

ก. ความเกียจกร้าน

ข. ความรู้

ค. สนิม

ง. เสื่อม

จ. งาน

17. บทประพันธ์นี้สอนเราในเรื่องใด

ก. ให้เป็นคนขยัน

ข. ให้เป็นคนรักความดี

ค. ให้เป็นคนไฝหาความรู้

ง. ให้เป็นคนแก้ปัญหาวิต

จ. ให้เป็นคนฝึกใช้อาวูธอยู่เสมอ

คำชี้แจง อ่านคำประพันธ์ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 18 - 23

"สำเภาอันลอยลำกรเฒ่าลง

พระชนมมัจฉาภุมภาพาล

จนภักคตามตามเคลื่อนนัยคลาลด่า

มังกรเกี่ยวเลี้ยวลงทองสินธุ

ขึ้นฟุ้งส่องสะลอกกระฉอกถาน

ขึ้นผูกพาดตามหลังมาพริ้งพริ้ว

ทั้งข้างน้ำโลมาและราหู

เป็นคู่คู่เคียงมาในวาริ

18. คำประพันธ์นี้อยู่ในประเภทใด

ก. โคลง

ข. ร่าย

ค. ฉันท์

ง. กาพย์

จ. กลอน

21. บุคคลในบทประพันธ์นี้มีฐานะเป็นอย่างไร

ก. พระภิกษุ

ข. ชาวประมง

ค. คนขรรคมคา

ง. กษัตริย์หรือราชวงศ์

จ. ยังบอกไม่ได้

19. เหตุการณ์ตามคำประพันธ์นี้เกิดขึ้นที่ไหน

ก. ทะเล

ข. แม่น้ำ

ค. สระน้ำ

ง. ทุ่งน้ำ

จ. บึง

22. ผู้ประพันธ์มีความรู้สึกอย่างไร

ก. สงสาร

ข. เห็นใจ

ค. อุ่นใจ

ง. สนุกสนาน

จ. ประศดประชัน

20. บทประพันธ์นี้มีคำที่เกี่ยวกับน้ำกี่คำ

ก. 5

ข. 4

ค. 3

ง. 2

จ. 1

23. บทประพันธ์นี้กล่าวถึงอะไร

ก. ธรรมชาติของสัตว์น้ำ

ข. ความเพื่อง

ค. มายาหญิง

ง. ความงาม

จ. ความรัก

"ความเอ่ยความชื่อ
เป็นเครื่องรางศักดิ์สิทธิ์ที่อื่นนั้
ในโลกนี้แม้มีแต่คนกด
เราชื่อสัตย์ไว้เกิดเลิศจาคา
แม้ชื่อก็ไ้จริงเป็นมึงขวัญ
อาจป้องกันสรรพภัยไม่พา
โลกคนหมดความดีศรีสง่า
จะพลอยพาโลกขึ้นร้นรมย์เอย"

๑. ไม่เกี้ยวของ

- จ. ความศักดิ์สิทธิ์

คำชี้แจง อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 28 - 30

"คนสมองดีรู้ตัวว่าเก่งก็มีใครโยยที่จะขยันเล่าเรียน เพราะเขามองเห็นว่ามีความสำคัญทางด้านการสมบัติ กว่าจะรู้ตัวก็สายเสียแล้ว"

28. ผู้ที่ไม่ขยันเล่าเรียนจะมีผลในสิ่งใดมากที่สุด 30. ควรตั้งชื่อข้อความนี้ว่าอย่างไร

ก. ความสุข

ก. กว่าจะรู้ตัวก็สาย

ข. ความเจริญ

ข. สำคัญตนผิด

ค. ความเชื่อถือ

ค. สมองดีไม่ต้องขยัน

ง. ความสำเร็จ

ง. ความสำเร็จในการเรียน

จ. ความมีเกียรติ

จ. โง่แล้วควรขยัน

29. "พระนางทม" เปรียบได้กับสิ่งใด

ก. กบเสื้อกษัตริย์

ข. ไก่ไข่นกข่อย

ค. กางกอกขึ้นวอ

ง. สุนัขในรางหญ้า

จ. กบในกะลาครอบ

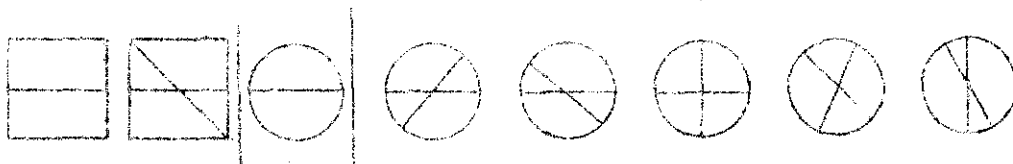
แบบทดสอบอุปมาอุปไมยภาพทรงเรขาคณิต

ก้ำกึ่ง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที
2. การตอบแบบทดสอบให้นักศึกษาดูภาพทางซ้ายมือสองภาพที่กำหนดให้ว่ามี ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร แล้วหาภาพอีกภาพหนึ่งจากข้อ ก , ข , ค , ง , หรือ จ ที่จะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับภาพที่ 3 เป็นทำนองเดียวกันกับ สองภาพแรก แล้วนำไปใส่คำตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อ (๐)



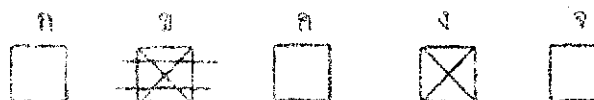
จากตัวอย่างข้อ (๐) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ข จึงได้คำตอบใน กระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (๐)

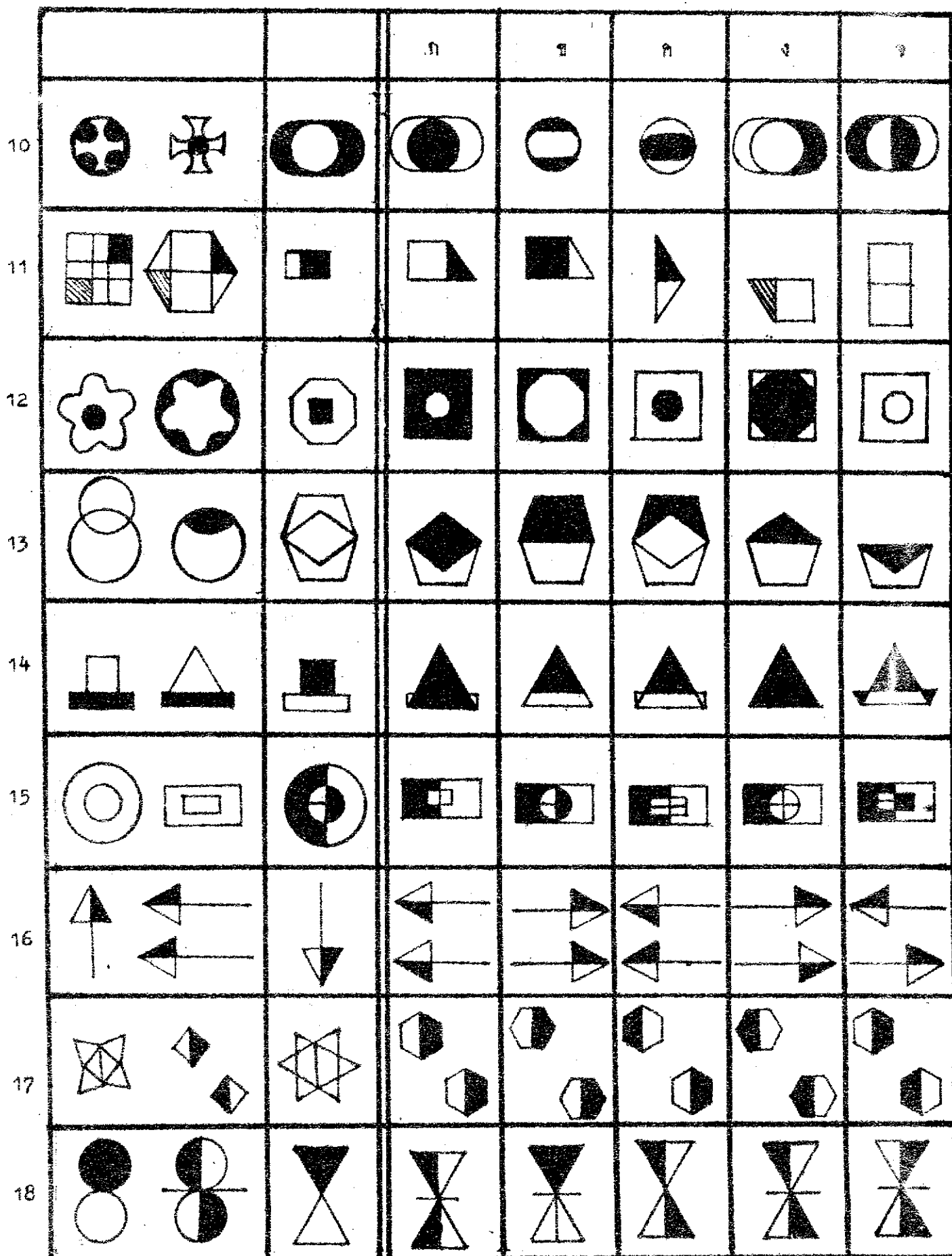


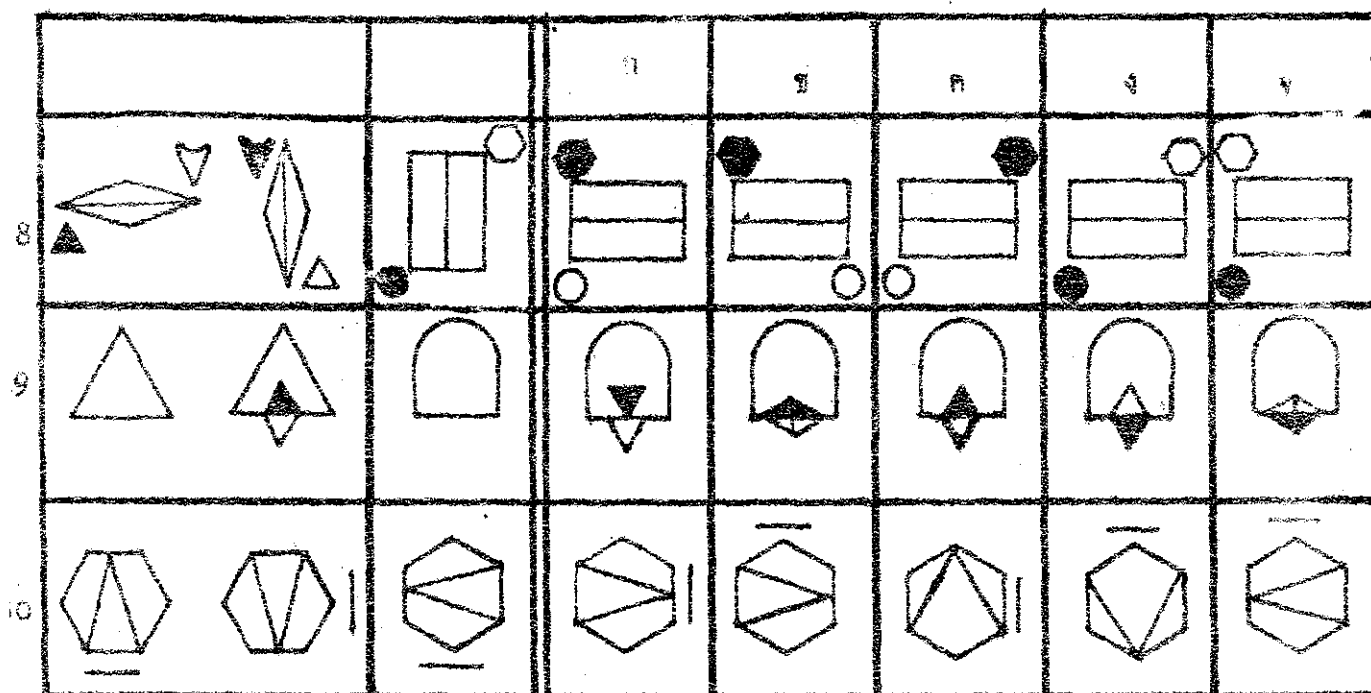
3. ถ้านักศึกษาคงการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักศึกษาใช้เครื่องหมาย $\equiv$ ทับ คำตอบเดิม แล้วขีดเครื่องหมายภาพภายในคำตอบใหม่ เช่น

ข้อ (๐)



4. ถ้านักศึกษาพบความยากเข้าใจให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อย กลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนดี
5. อย่าฝึกเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ถ้านักศึกษามีข้อสงสัยอย่างใด ให้ถามผู้ดูแลสถานที่ที่จะเริ่มทำแบบทดสอบ





แบบทดสอบอนุกรมทางเคียว

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 23 นาที
2. การตอบแบบทดสอบให้นักศึกษาพิจารณาทุกเงื่อนไขที่ใช้เรียงอันดับอนุกรมชุดที่ได้มาแล้ว โดยให้ดูเงื่อนไขนั้นหาตัวเลขที่ถัดไปว่าตรงกับข้อใดจากข้อ ก ถึง จ แล้วนำไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อ (0) ก ข ค ง จ _____

ก. 8 ข. 9 ค. 10 ง. 11 จ. 12

จากตัวอย่างข้อ (0) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ข จึงไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (0) ก ข ค ง จ

☐ ☒ ☐ ☐ ☐

3. ถ้านักศึกษาต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้นักศึกษาขีดเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม แล้วขีดเครื่องหมายกากบาทในคำตอบใหม่ เช่น

ข้อ (0) ก ข ค ง จ

☐ ☒ ☐ ☒ ☐

4. ถ้านักศึกษาพบข้อยากอย่าท้อใจให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนน
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ถ้านักศึกษามีข้อสงสัยอย่างใด ให้ถามเมื่อถามเสียก่อนที่จะเริ่มทำแบบทดสอบ

1. 2 3 5 8 _____
 ก. 8 ข. 9 ก. 10 ง. 11 จ. 12
2. 0 2 5 9 _____
 ก. 12 ข. 14 ก. 15 ง. 16 จ. 17
3. 14 10 7 5 _____
 ก. 1 ข. 2 ก. 3 ง. 4 จ. 5
4. 1 3 9 27 _____
 ก. 81 ข. 63 ก. 48 ง. 36 จ. 30
5. 0 3 8 15 _____
 ก. 24 ข. 23 ~~ก.~~ 20 ง. 18 จ. 17
6. 3 4 6 9 _____
 ก. 10 ข. 12 ก. 13 ง. 14 จ. 15
7. 2 3 5 9 _____
 ก. 11 ข. 12 ก. 14 ง. 17 จ. 19
8. 1 2 4 8 _____
 ก. 10 ข. 12 ก. 14 ง. 16 จ. 18
9. 2 4 8 16 _____
 ก. 32 ข. 30 ก. 24 ง. 21 จ. 18
10. 1 4 9 16 _____
 ก. 18 ข. 20 ก. 25 ง. 27 จ. 30
11. 3 6 12 24 _____
 ก. 30 ข. 32 ก. 36 ง. 40 จ. 48
12. 69 58 47 36 _____
 ก. 30 ข. 28 ก. 27 ง. 26 จ. 25

13. 52 43 34 25 _____
 н. 16 ш. 17 п. 18 ж. 19 з. 20
14. 7 2 8 3 _____
 н. 4 ш. 5 п. 6 ж. 9 з. 10
15. 21 11 19 9 _____
 н. 13 ш. 15 п. 17 ж. 18 з. 20
16. 19 91 28 82 _____
 н. 27 ш. 37 п. 72 ж. 73 з. 83
17. 124 235 346 457 _____
 н. 458 ш. 466 п. 467 ж. ~~567~~ з. 568
18. 500 475 425 350 _____
 н. 250 ш. 275 п. 300 ж. 325 з. 350
19. 124 135 146 157 _____
 н. 158 ш. 167 п. 168 ж. 177 з. 178
20. 9 8 6 3 _____
 н. 2 ш. 1 п. 0 ж. -1 з. -2
21. 11 20 29 38 _____
 н. 45 ш. 46 п. 47 ж. 48 з. 49
22. 16 12 8 4 _____
 н. 0 ш. 1 п. 2 ж. 3 з. 4
23. 2 6 18 54 _____
 н. 108 ш. 126 п. 156 ж. 162 з. 264
24. 52 43 34 25 _____
 н. 20 ш. 19 п. 18 ж. 17 з. 16

$$25. \quad \frac{1}{1} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{9}{8} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{A. } \frac{17}{16} \quad \text{B. } \frac{18}{17} \quad \text{C. } \frac{19}{18} \quad \text{D. } \frac{20}{19} \quad \text{E. } \frac{21}{20}$$

$$26. \quad \frac{4}{1} \quad \frac{5}{8} \quad \frac{9}{12} \quad \frac{13}{16} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{A. } \frac{14}{17} \quad \text{B. } \frac{15}{18} \quad \text{C. } \frac{16}{19} \quad \text{D. } \frac{17}{20} \quad \text{E. } \frac{18}{21}$$

$$27. \quad \frac{16}{10} \quad \frac{8}{9} \quad \frac{4}{8} \quad \frac{2}{7} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{A. } \frac{1}{5} \quad \text{B. } \frac{1}{6} \quad \text{C. } \frac{1}{7} \quad \text{D. } \frac{1}{8} \quad \text{E. } \frac{1}{9}$$

$$28. \quad \frac{1}{2} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{7}{8} \quad \frac{15}{16} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{A. } \frac{20}{23} \quad \text{B. } \frac{22}{23} \quad \text{C. } \frac{25}{23} \quad \text{D. } \frac{27}{23} \quad \text{E. } \frac{31}{23}$$

$$29. \quad \frac{1}{9} \quad \frac{2}{6} \quad \frac{3}{7} \quad \frac{4}{6} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{A. } \frac{3}{5} \quad \text{B. } \frac{5}{4} \quad \text{C. } \frac{5}{5} \quad \text{D. } \frac{4}{7} \quad \text{E. } \frac{6}{8}$$

$$30. \quad \frac{1}{3} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{7} \quad \frac{7}{11} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$\text{A. } \frac{8}{22} \quad \text{B. } \frac{11}{18} \quad \text{C. } \frac{8}{18} \quad \text{D. } \frac{9}{10} \quad \text{E. } \frac{8}{9}$$

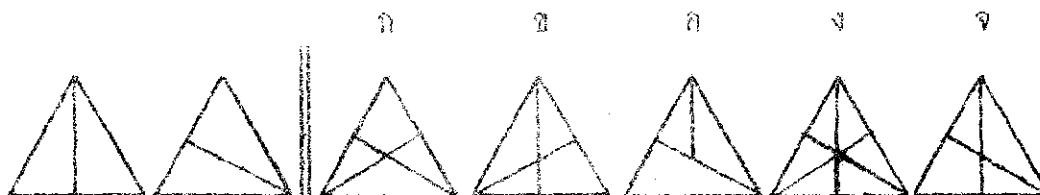
แบบทดสอบข้อภาพ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ ให้เวลาทำ 13 นาที
2. เกรตอมแบบทดสอบให้นักศึกษาพิจารณาภาพจากข้อ ก ถึง จ ว่าภาพใดที่เกิดจากการนำภาพทางซ้ายมือสองภาพมาวางซ้อนทับกัน แล้วนำไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อ (๐)



จากตัวอย่างข้อ (๐) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือข้อ จ จึงไปขีดตอบในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (๐)



3. ถ้านักศึกษาคิดว่าการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักศึกษาขีดเครื่องหมาย = พับคำตอบเดิม แล้วขีดเครื่องหมายกากบาทในคำตอบใหม่ เช่น

ข้อ (๐)



4. ถ้านักศึกษาค้นพบข้อหากฎข้อใดข้อหนึ่งที่ไม่ใช่ข้ออื่นใดเลย เมื่อมีเวลาเหลือตอนท้ายมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจึงจะได้คะแนนนี้
5. ถ้าเรารู้คะแนนเรื่องค่าเครื่องขยายใจ ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ถ้ามีนักศึกษาค้นพบข้อบกพร่องใด ๆ ให้บอกเมื่อเจอได้แก่คนที่ จะเริ่มทำแบบทดสอบ

№			а	б	в	г	д
23							
24							
25							

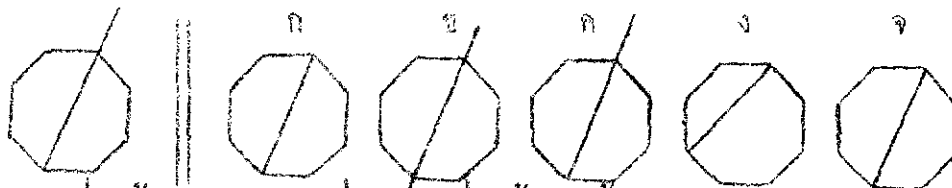
แบบทดสอบหาภาพเหมือน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 7 นาที
2. การตอบแบบทดสอบให้นักศึกษาพิจารณาภาพจากข้อ ก ถึง จ ว่าภาพใดที่เหมือนกับภาพที่กำหนดให้มากที่สุด แล้วนำไปใช้ตอบในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อ (๐)



จากตัวอย่างข้อ (๐) จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือข้อ ก จึงไปใช้ตอบในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ (๐)

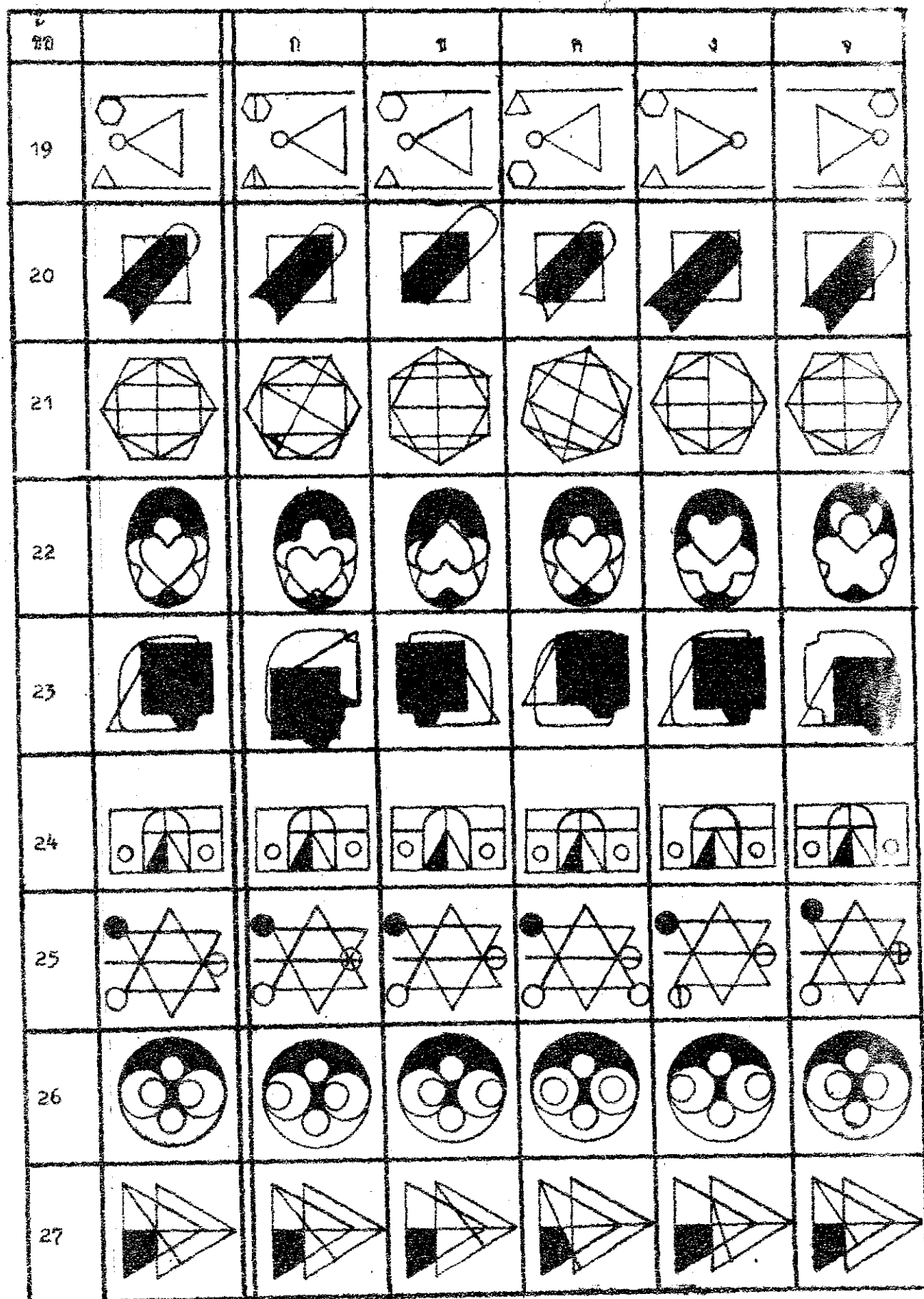


3. ถ้านักศึกษาต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักศึกษาขีดเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิม แล้วขีดเครื่องหมายกากบาทในคำตอบใหม่ เช่น

ข้อ (๐)



4. ถ้านักศึกษาพบข้อยากอย่าพอใจให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่ จงพยายามทำให้ครบทุกข้อจะได้คะแนนดี
5. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้
6. ถ้านักศึกษามีข้อสงสัยอย่างใด ให้ขอคำถามเสียก่อนที่จะเริ่มทำแบบทดสอบ



28		п	2	п	3	5
28						
29						
30						

แบบทดสอบความคล่องแคล่วในการใช้คำ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเติมคำ มีจำนวน 55 ข้อ ให้เวลาทำ 3 นาที ดังนั้นนักศึกษาจะต้องรีบตอบโดยเร็วและให้ครบทุกข้อ จึงจะได้คะแนนดี
2. การตอบให้นักศึกษาเติมคำลงในช่องว่าง เพียงหนึ่งคำหรือหนึ่งพยางค์ ซึ่งคำที่นำมาเติมนั้นจะมีความหมายหรือไม่ก็ได้ เมื่อประสมกับคำที่กำหนดให้แล้วต้องมีความหมายที่ถูกต้อง ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

(0) _____ เน็ด

คำที่เติมลงในช่องว่างคือ กัว เน็ด

3. ถ้านักศึกษาพบข้อที่ยากอย่าท้อใจ ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำใหม่
4. ถ้านักศึกษามีข้อสงสัยอย่างใด ให้ยกมือถามเสียก่อนที่จะเริ่มทำแบบทดสอบ

- | | | |
|----------------|------------------|----------------|
| 1. _____ ข่าย | 23. _____ เชม | 45. _____ ฐาน |
| 2. _____ ฉาฬ | 24. _____ ฉ่า | 46. _____ หมาย |
| 3. _____ กรวม | 25. _____ นิค | 47. _____ กรณ์ |
| 4. _____ ผอน | 26. _____ กราว | 48. _____ ลัง |
| 5. _____ คุม | 27. _____ ไหว | 49. _____ สิก |
| 6. _____ สีน | 28. _____ ทวง | 50. _____ คุก |
| 7. _____ จักร | 29. _____ ชู้ | 51. _____ เตน |
| 8. _____ นวล | 30. _____ ไก | 52. _____ เกท |
| 9. _____ ชาก | 31. _____ ฝั่ง | 53. _____ ฉา |
| 10. _____ ภูมิ | 32. _____ หนัก | 54. _____ สัย |
| 11. _____ มวย | 33. _____ หนี้อ | 55. _____ ทน |
| 12. _____ นาญ | 34. _____ คา | |
| 13. _____ ปอง | 35. _____ กาย | |
| 14. _____ คร | 36. _____ แหลน | |
| 15. _____ งา | 37. _____ กวก | |
| 16. _____ วิท | 38. _____ สม | |
| 17. _____ คาบ | 39. _____ ไช | |
| 18. _____ คุน | 40. _____ เพื่อน | |
| 19. _____ จับ | 41. _____ แอ | |
| 20. _____ นิส | 42. _____ กลั่น | |
| 21. _____ พรอง | 43. _____ ขอม | |
| 22. _____ ผลาม | 44. _____ ทรง | |
-

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา

บทคัดย่อ

ของ

กัญเกียรติ เอี่ยมเจริญ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
เมษายน 2528

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมอง
บางประการ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมด พร้อมทั้งหาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรวมทั้งหมดของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2527
และเพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพสมองตามแนวทางของเซอร์สโตน จำนวน
7 ฉบับ ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ ความเข้าใจภาษา อุปมาอุปไมย
ภาพทรงเรขาคณิต อนุกรมทางตัวเลข ข้อรูปภาพ หาภาพเหมือนและความคล่องแคล่ว
ในการใช้คำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจำนวน 578 คน
ซึ่งจำแนกออกเป็นสองส่วนคือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 358 คน
และกลุ่มตัวอย่างในการสร้างเครื่องมือ 220 คน

จากการศึกษา พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพ
สมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนรวมทั้งหมดมีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า
และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทุกคู่ระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพสมองกับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รวมทั้งหมด มีค่า .6215 .6403 และ .7261 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ยังพบว่าแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทั้ง
7 ฉบับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมวดวิชาสามัญ หมวดวิชาพลศึกษา และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับ
แบบทดสอบสมรรถภาพสมองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 7 ฉบับ มีพิสัยค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่
.7332 ถึง .9259 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีพิสัยตั้งแต่ .4743
ถึง .7030

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOME MENTAL ABILITIES
AND GRADE POINT AVERAGE OF PHYSICAL EDUCATION STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

KUKIAT AEOCHAROEN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

April 1985

The purposes of this study were to determine the relationship between some mental abilities and grade point average of general subjects, physical education and the total achievement of the second year physical education students, in the academic year 1984; to search for some mental abilities which influenced upon their grade points average and also to construct seven tests of mental abilities according to Thurstone's Theory which were included memory of symbols, verbal comprehension, geometric analogy, one-way series, complex form formation, similarity picture and word fluency. The samples of this study were totally 578 students which were divided into two groups. One group of 358 students were particularly used for this study and another group of 220 students were used for the test constructing.

The results of this study showed that all of the correlation coefficients between mental abilities test scores and each grade points average were positively significant at .01 level and the multiple correlation between them were .6215, .6403 and .7261 and significant at .01 level. Moreover, it was also found that the seven tests of mental abilities were significantly effective to each grade points average at .01 level. In addition, the reliability coefficient of the seven tests ranged from .7332 to .9259 and the construct validity ranged from .4743 to .7020.