

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง

ปริญญานิพนธ์

ของ

สมเกียรติ สุขนันตพงศ์

อานักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

29 ส.ย. 2524

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2523

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง

บทคัดย่อ

ของ

สมเกียรติ สุขนันทพงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2523

การศึกษานี้มีความมุ่งหมายเพื่อจะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความกริยาประเภทยืดและลาน กับสมรรถภาพสมอง กระทำกับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 100 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายของ แม็กกลอย (McCloy's General Motor Ability Test) และแบบทดสอบสมรรถภาพสมองของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบสมรรถภาพสมองด้านตัวเลข ภาษา ความจำ มิตสัมพันธ์ และการรับรู้ทางสายตา

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นี้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามวิธีการสถิติแบบเพียร์สัน โพรดักโมเมนต์ (The Pearson Product Moment Correlation Method)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า

ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความกริยาประเภทยืดและลาน ไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง แต่ความสามารถทางกลไกของร่างกาย และความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

RELATIONSHIP BETWEEN MOTOR ABILITY AND
SELECTED MENTAL ABILITIES

AN ABSTRACT

BY

SOMKIAT SUKNUNTAPONG

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

. April 1980

The purpose of this study was to find the relationship between motor ability, motor ability in arm strength, motor ability in track and field and selected mental abilities. The subjects were 100 first year male students from Srinakharinwirot University, Prasarnmit. The device used was McCloy's General Motor Ability Test. Besides, the Primary Mental Ability Test from Educational and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University, Prasarnmit, was used to test selected mental abilities in number, verbal, memory, spatial, and preceptual. The data were tested by the Pearson Product Moment Correlation Method to find the relationship.

It was found that motor ability, motor ability in arm strength, and motor ability in track and field were not related to selected mental abilities. But, motor ability, and motor ability in arm strength were related to the perceptual, significant at the .01 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

.....*พร. ใจ*..... ประธาน

.....*2/5*..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีก็ด้วยผู้วิจัยได้รับคำแนะนำช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์แผน เจริญชัย และ อาจารย์สุจินต์ ปรีชาमारณ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้อย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สบสรร วงษ์น้อย แห่งสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้แบบทดสอบด้วยดีโดยตลอด

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ อาจารย์อรุณ วรทอง อาจารย์นิสิต ศศิธร เวชกุล ที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนพี่ เพื่อน และน้อง ๆ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบพระคุณทุก ๆ ท่านนอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

สมเกียรติ สุขเนตรพงศ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	7
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
	ข้อคดกล้งเบื้องต้น	7
	คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	9
	การวิจัยในต่างประเทศ	9
	การวิจัยในประเทศไทย	12
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	15
3	วิธีดำเนินการ	16
	กลุ่มตัวอย่าง	16
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	16
	1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของร่างกาย	
	2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง	
	การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	17
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	18

4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	20
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	20
	ผลการวิเคราะห์และการแปลความหมาย	20
	1. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ สมรรถภาพสมอง	20
	2. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กับสมรรถภาพสมอง	23
	3. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับกริยาประเภทยึดและลื่นกับสมรรถภาพสมอง	26
5	สรุปผลการศึกษา อภิปราย และขอเสนอแนะ	29
	ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	29
	กลุ่มตัวอย่าง	29
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	29
	การวิเคราะห์ข้อมูล	30
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
	อภิปรายผลและขอเสนอแนะ	31
	บรรณานุกรม	36
	ภาคผนวก	41

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงตารางการแปลงคะแนนการทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายเป็น คะแนนมาตรฐาน (ทีปกติ)	19
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง	20
3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง แต่ละด้าน	21
4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรง กล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง	22
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ แขน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน	24
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยาประเภท ลูและลาน กับสมรรถภาพสมอง	26
7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยาประเภท ลูและลาน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน	27
8	แสดงคะแนนจากรายการทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายที่แปลงเป็น คะแนนที่	47
9	แสดงคะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย คะแนนความสามารถทางกลไก ของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน คะแนนความสามารถทางกลไก ของร่างกายด้านกริยาประเภทลูและลาน	52
10	แสดงคะแนนการทดสอบสมรรถภาพสมอง	57

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ธรรมชาติของมนุษย์นั้นย่อมจะต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอ เพื่อที่จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง ทั้งนี้ได้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน อันเป็นความอยู่รอดของมนุษย์ เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด ก้ม เงย หรือเอี้ยวบิดตัว เป็นต้น การเคลื่อนไหวในกิจกรรมเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการเคลื่อนไหว เบื้องต้นทางร่างกายตามธรรมชาติของมนุษย์ การเคลื่อนไหวต่าง ๆ เกิดขึ้นได้เพราะกลไกของกล้ามเนื้อและระบบประสาทเป็นผู้สั่งการให้อวัยวะทุกส่วนเคลื่อนไหวทำงาน หรืออาจจะกล่าวได้ว่า การเคลื่อนไหวของร่างกาย ทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ และประสบการณ์ ถ้าหากร่างกายได้เคลื่อนไหวมากเท่าใดก็ย่อมจะได้รับการเรียนรู้มากขึ้นเท่านั้น (จรินทร์ ชานีรัตน์ 2514 : 1) มนุษย์จะเป็นผู้ประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดก็ย่อมขึ้นอยู่กับการศึกษาเป็นสำคัญ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว จุดมุ่งหมายของการศึกษาก็มุ่งที่จะให้มนุษย์ได้เกิดความรู้ความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย สมอง อารมณ์ และสังคม (ไพชนันต์ ชาคินนตรี 2521 : 1) จึงถือว่าการศึกษาคือกระบวนการต่อเนื่องกันตลอดชีวิต เพื่อมุ่งสร้างเสริมคุณภาพของมนุษย์ ให้สามารถดำรงชีวิตและทำประโยชน์แก่สังคมได้ (แผนการศึกษาชาติ 2520 : 1) เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า ภาวะสังคมไทยในปัจจุบัน การดำเนินชีวิตของประชาชนต้องประสบกับปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการศึกษา ซึ่งล้วนแต่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศทั้งสิ้น แม้ว่าประเทศไทยจะได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาเพื่อให้ประชาชนมีความเป็นอยู่ดีขึ้นก็ตาม แต่ในการพัฒนาประเทศนั้น กำลังคนถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุด เพราะว่าปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศนั้นก็คือ ปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงานของประชาชน ถ้าประชาชนได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้มีสมรรถภาพทางกายดีแล้ว ประสิทธิภาพในการทำงานย่อมดีขึ้นไปด้วย (สมศรี รัตนลัจธรรม 2519 : 1) การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้นย่อมต้องอาศัยมูลฐานมาจากร่างกาย และสมองเป็นส่วนใหญ่ เมื่อร่างกายได้รับการฝึกฝนดีแล้วก็สามารถที่จะปฏิบัติกรงานต่าง ๆ ได้

อย่างรวดเร็วก่อนและทันทัน สมองก็จะสามารถรับรู้ สังการ และคิดอ่าน แก้ปัญหาได้อย่างดี (สุจินตาคัมภีร์ 2516 : 4) ฉะนั้น จึงควรจะได้มีการมุ่งพัฒนาคนให้เป็นผู้มีประสิทธิภาพทั้งทางร่างกาย และสมองให้พร้อมเสียก่อน เพื่อจะได้เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไป

การศึกษาเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนากำลังคนของประเทศให้เป็นผู้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งนี้เพราะเมื่อประชาชนของประเทศได้รับการศึกษาที่ดีแล้ว จะสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และเทคนิค วิธีการต่าง ๆ ไปช่วยในการพัฒนาประเทศได้ ดังที่ บุญสม มาร์ติน (บุญสม มาร์ติน 2513 : 8) กล่าวว่า "การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคน นอกจากจะให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในทางวิชาการดีแล้ว จะต้องให้เขาได้เป็นบุคคลที่มี สุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรงด้วย" ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ลีปมันท์ เกตุทัต (ลีปมันท์ เกตุทัต 2522 : 3) ว่าการศึกษาที่เป็นประโยชน์จะต้องพัฒนาบุคคลให้เจริญขึ้นไปในทางสมอง ร่างกาย จิตใจ และให้มีความรู้สึกลึกซึ้งชอบต่อส่วนรวมด้วย

พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งที่เหมาะสมกับการพัฒนากำลังคน เพราะกิจกรรมพลศึกษา มุ่งให้คนเกิดพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม เพื่อให้พร้อมทั้งความมี สุขภาพดี ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีสติปัญญา ความรู้ ตลอดจนใช้ไหวพริบแก้ปัญหาชีวิตได้ อย่างดี และเป็นที่ยอมรับกันว่ามีร่างกายสมบูรณ์ แข็งแรง จะมีการตัดสินใจดีกว่าคนที่ร่างกาย ไม่สมบูรณ์ (ฟอง เกิดแก้ว 2518 : 40)

แนช (จรวาย แกนวงษ์คำ 2517 : 40 อ้างอิงมาจาก Nash) ได้กล่าวว่า พลศึกษาเป็นการศึกษาส่วนหนึ่งในการกระบวนการศึกษาทั้งหมด และเป็นการศึกษาที่ใช้กิจกรรม เป็นสื่อ เพื่อให้เกิดพัฒนาการทางกาย ทางประสาท ทางสติปัญญา และทางอารมณ์ ผลเหล่านี้ จะประจักษ์ก็ต่อเมื่อได้มีการจัดกิจกรรมพลศึกษาขึ้นตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น สนามกีฬา โรงฝึกพลศึกษา และสรวายน่า ส่วน ชาร์แมน (ฟอง เกิดแก้ว 2512 : 3ย อ้างอิงมาจาก Sharman) มีความเห็นว่า การเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้การเคลื่อนไหวทางกลไกของร่างกาย เป็นการ ศึกษาที่ให้ผลพฤติกรรมที่พึงปรารถนาได้ และสอดคล้องกับความหมายที่ จรินทร์ ธานีรัตน์ (จรินทร์ ธานีรัตน์ 2514 : 4) กล่าวไว้ว่า พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งที่ใช้กิจกรรม

การเคลื่อนไหว เป็นสื่อกลาง เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และพัฒนาการทางค่านคุณธรรม ตลอดจนการเป็นพลเมืองที่ดีด้วย

นอกจากนี้ บูเชอร์ (พอง เกิดแก้ว 2512 : 48 อ้างอิงมาจาก Bucher) ยังได้แบ่งความมุ่งหมายของพลศึกษาไว้ดังนี้คือ

1. เพื่อพัฒนาทางด้านร่างกาย
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว
3. เพื่อพัฒนาทางค่านสมอง
4. เพื่อพัฒนาทางค่านสังคม

จากความหมายและความมุ่งหมายของพลศึกษาดังกล่าว จะเห็นว่าพลศึกษานั้นมุ่งที่จะให้คนเกิดพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกายและสมองไปพร้อม ๆ กัน เพราะว่าการเรียนรู้ทางด้านทักษะการเคลื่อนไหวทางกายนั้น ก็จะเป็นการเรียนรู้ทางด้านทักษะทางสมองด้วย นั่นคือเมื่อใดก็ตามที่คนเรามีการเคลื่อนไหวขึ้นมา ก็จะเกิดกิจกรรมทางกายพร้อม ๆ กับกิจกรรมทางสมองด้วย ดังนั้นพลศึกษาก็ควรจะเป็นสื่อสำหรับการศึกษารวมของบุคคล เพื่อให้เกิดพัฒนาการทางกาย สมอง อารมณ์ และสังคม โดยใช้ประโยชน์จากประสบการณ์การเคลื่อนไหวทางกาย (นิมมวล สุกุลพานิช 2515 : 18)

✓ ในการเรียนการสอนพลศึกษาจะมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติประกอบกัน ผู้เรียนจึงมีโอกาสดำเนินการทั้งทางด้านร่างกายและทางสมอง ดังที่ กมลทิพย์ ศิริชาติ (กมลทิพย์ ศิริชาติ 2519 : 27 - 30) ได้ศึกษาพบว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นถึงสมรรถภาพสมองได้ และสมรรถภาพสมองนั้นสามารถประเมินได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (นงนุช วรรณหะ 2514 : 7 - 8)

ความสามารถทางกลไกของร่างกาย เป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย ดังที่ วิลกูส (Willgoose. 1961 : 105) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกาย คือ การประสานงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในการเคลื่อนไหว ซึ่งรวมไปถึงการประสานงานของแขน สายตา และเท้า ในการเคลื่อนไหวเหนือฐานรองรับด้วย และจะแสดงให้เห็น

ถึงทักษะทางกายในการทรงตัวอยู่ได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกาย ในการแสดงออกของทักษะทางกลไกของร่างกายจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อส่วน จรวย แกนวงษ์คำ และ อุดม พิมพา (จรวย แกนวงษ์คำ และ อุดม พิมพา 2516 : 32) ได้ให้ความหมายของความสามารถทางกลไกของร่างกายไว้ว่า หมายถึง สมรรถภาพทั่ว ๆ ไปของร่างกายแต่ละบุคคลที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว เพื่อทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรือหลายกิจกรรมพร้อมกัน ซึ่งสอดคล้องกับความหมายที่ สมคิด บุญเรือง (สมคิด บุญเรือง 2520 : 134) กล่าวไว้ว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกาย เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหว และประกอบกิจกรรมของร่างกายโดยทั่ว ๆ ไป เป็นส่วนที่ต้องใช้องค์ประกอบของร่างกายหลาย ๆ ส่วน และการประสานงานของอวัยวะต่าง ๆ ในการประกอบกิจกรรมนั้น ๆ

วิลกูส (Willgoose. 1961 : 247 - 251) ได้แบ่งองค์ประกอบของความสามารถทางกลไกของร่างกายไว้ดังนี้ คือ

1. ความแข็งแรงทนทานของกล้ามเนื้อ (Strength and Endurance)
2. ความสามารถทางค่านกีฬา (Athletic Ability)
3. ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสังคม (Social Adjustment)
4. ความเร็ว (Speed)
5. ความรวดเร็วที่ทำตามสัญญาณ (Reaction Time)
6. ความสามารถในการทรงตัว (Balance)
7. ความรู้สึกตัวขณะเคลื่อนไหวเหนือฐานรองรับ (Kinesthetic)
8. ความยืดหยุ่นตัว (Flexibility)
9. ความคล่องแคล่วองไว (Agility)
10. สมรรถวิสัยทางจิต (Psychological Capacity)

สมรรถภาพสมอง

สมรรถภาพสมองของมนุษย์ ซึ่งมักจะเรียกกันแต่เดิมว่า "สติปัญญา" ซึ่งคำว่าสติปัญญานี้ คือ พฤติกรรมทางสมองที่พอจะแบ่งได้สองอย่างใหญ่ ๆ คือ สติปัญญาที่เป็นอิสระจากประสบการณ์

และการเรียนรู้ ซึ่งเรียกว่า Fluid Intelligence สติปัญญาประเภทนี้มักจะมีส่วนในกิจกรรมทางสมองแทบทุกอย่าง สติปัญญาประเภทที่สองเป็นผลของประสบการณ์และการเรียนรู้ หรือจะพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ เป็นผลของประสบการณ์และการเรียนรู้ สติปัญญาประเภทนี้มักจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีประสบการณ์มากขึ้น ซึ่งเรียกว่า Crystallized Intelligence สติปัญญาทั้งสองประเภทนี้ รวมกันเข้าเป็นความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ (พจนั สะเพียรชัย 2517 :

1)

เฮบ และ แคทเทิล (Butcher. 1977 : 29 citing Hebb and Cattell) ได้ให้ความหมายสมรรถภาพสมองไว้ว่า คือ พฤติกรรมทางสมองที่อาจจะแยกได้สองประเภท คือ สมรรถภาพสมองที่ได้รับมาแต่กำเนิด และเป็นคุณสมบัติของระบบประสาทส่วนกลางของแต่ละคน กับ สมรรถภาพสมองที่ได้รับจากประสบการณ์ การเรียนรู้ และสิ่งแวดล้อม

สโตดคาร์ค (Stoddard. 1948 : 4) กล่าวว่า สมรรถภาพสมอง คือ ความสามารถที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้คือ มีความยาก มีความสลับซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรม มีลักษณะที่เป็นการประหยัดเวลาและพลังงาน มีการดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เป็นค่านิยมทางสังคม และเป็นกิจกรรมที่ริเริ่มเองโดยไม่เลียนแบบผู้อื่น

นอกจากนี้ บลูม (Bloom. 1967 : 18) ได้แบ่งสมรรถภาพสมองออกเป็นหกประการ คือ สมรรถภาพสมองทางความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า และ สเปียร์แมน (สมบุรณ์ ชิตพงศ์ 2518 : 5 อ้างอิงมาจาก Spearman.) ยังได้เชื่อว่า สมรรถภาพสมองของมนุษย์มีองค์ประกอบอยู่สองประการ คือ สมรรถภาพสมองที่เป็นพื้นฐานทั่วไป (General Factor) หรือ G-Factor กับสมรรถภาพสมองโดยเฉพาะ

(Specific Factor) หรือ S-Factor ในการแสดงออกซึ่งความคิดเห็นหรือการกระทำใด ๆ ก็ตาม ย่อมต้องอาศัยองค์ประกอบทั้งสองประการนี้ โดยอธิบายว่าสมรรถภาพสมองทั่ว ๆ ไป หรือที่เรียกว่า G-Factor นั้น จะมีสอดคล้องอยู่ในทุก ๆ อริยาบถของความคิดและการกระทำของมนุษย์ และมนุษย์ทุกคนมีสมรรถภาพสมองทั่วไปนี้แตกต่างกันออกไปมากน้อยตามแต่ละบุคคล ส่วนสมรรถภาพสมองเฉพาะ (S-Factor) นั้น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้มนุษย์เรามีความแตกต่างกัน และมีความสามารถพิเศษในแต่ละบุคคล เช่น ทางดนตรี ทางรถยนต์กลไก ทางศิลปาถเขียน เป็นต้น

เซอร์สโตน (Anastasi. 1971 : 329 - 330 citing-Thurstone)
ได้ศึกษาองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองมนุษย์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แล้วตั้งเป็นทฤษฎีหลายตัวประกอบ (Multiple Factor Theory) โดยเชื่อว่า สมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง (Primary Mental Ability) ประกอบด้วยสมรรถภาพ ทางด้านต่าง ๆ เจ็ดประการ ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านภาษา (Verbal Factor) เป็นสมรรถภาพในการเข้าใจคำศัพท์ ข้อความ บทประพันธ์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ในทางด้านภาษา
2. สมรรถภาพด้านตัวเลข (Number Factor) เป็นสมรรถภาพในการคิดคำนวณ เกี่ยวกับตัวเลขทางคณิตศาสตร์
3. สมรรถภาพด้านความจำ (Memory Factor) เป็นสมรรถภาพในการรักษาไว้ หรือบันทึกเรื่องราว เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
4. สมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency Factor) เป็นสมรรถภาพในการใช้ถ้อยคำต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว
5. สมรรถภาพด้านเหตุผล (Reasoning Factor) เป็นสมรรถภาพในการสามารถ จัดประเภทอุปมาอุปไมยและสรุปความของสิ่งของ เรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ
6. สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor) เป็นสมรรถภาพในการที่สามารถ มองเห็นความสัมพันธ์ของรูปทรงในหลาย ๆ มิติ
7. สมรรถภาพด้านการรับรู้ (Perceptual Factor) เป็นสมรรถภาพในการ สามารถมองเห็น หรือรับรู้รายละเอียดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

จากที่ได้อธิบายมาแล้วว่า ในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ จะสำเร็จลุล่วงไปได้อย่างไร มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยทั้งความสามารถทางกายและสมองเป็นสำคัญ โดยเฉพาะกิจกรรมที่เป็น การพัฒนาประเทศยิ่งมีความจำเป็นมาก ที่จะต้องเตรียมกำลังคนให้เป็นผู้มีประสิทธิภาพทั้งทางร่างกาย และสมองให้พร้อมเสียก่อน ประกอบกับที่ได้อธิบายมาแล้ว พลศึกษาช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการ ทั้งทางด้านร่างกาย สมอง อารมณ์ และสังคม ไปพร้อมกัน

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงเห็นว่าความสามารถทางกลไกของร่างกาย น่าจะมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง จึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อให้ทราบว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองหรือไม่

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษารุ่นนี้ให้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 100 คน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่จำกัดอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ของผู้รับการทดสอบ
2. ในการทดสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเวลาเป็นสองช่วง ช่วงแรกเป็นการทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง ช่วงที่สอง เป็นการทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของร่างกาย

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

ความสามารถทางกลไกของร่างกาย หมายถึง สมรรถภาพทั่ว ๆ ไปของร่างกายแต่ละบุคคล เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว เป็นการทำงานร่วมกันของอวัยวะต่าง ๆ เพื่อทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรือหลายกิจกรรมพร้อมกัน (จรรยา แก่นางษ์คำ และ อุกม พิมพ์า 2516 : 32) ซึ่งสามารถ

วัดไค้กายแบบทดสอบของ McCloy's General Motor Ability Test (Willgoose. 1961 : 256 - 257)

สมรรถภาพสมอง หมายถึง พฤติกรรมพื้นฐานทางสมอง ตามทฤษฎีของเทอร์สตัน (Thurstone) ซึ่งแยกออกได้เป็นเจ็ดด้าน คือ ด้านภาษา ความคล่องแคล่วในการใช้คำ การคิดคำนวณตัวเลข มิติสัมพันธ์ ความจำ การรับรู้ และควมมีเหตุผล ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบวัดพฤติกรรมพื้นฐานทางสมองเพียงห้าด้าน ยกเว้นพฤติกรรมทางด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำและพฤติกรรมทางด้านควมมีเหตุผล

ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หมายถึง ความสามารถในการดึงข้อ (Pull-up or Chinning) ตามแบบทดสอบของแมคคลอย (McCloy's General Motor Ability Test)

ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยาประเภทยืดและลาน หมายถึง ความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ยืนกระโดดไกล วิ่งกระโดดสูง และขว้างลูกบาสเกตบอลไกล ตามแบบทดสอบของแมคคลอย (McCloy's General Motor Ability Test)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การวิจัยในต่างประเทศ

ชอว์ และ คอร์ดท์ (Shaw and Cordts. 1960 : 620 - 630) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการออกกำลังกายและการมีส่วนร่วมในกีฬาต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า มีข้อขัดแย้งหลายประการที่จะสรุปผลความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้แน่ชัด และให้ความเห็นว่า ไม่มีการวิจัยใด ๆ ที่จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ชัดเจน

พีค็อก (Peacock. 1962 : 3510-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางกลไกของร่างกาย กับผลสัมฤทธิ์ทางสติปัญญาพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันและไม่มีข้อบ่งชี้ให้เห็นว่า เด็กที่มีสมรรถวิสัยทางกลไกของร่างกาย (Motor Capacity) สูงมาแต่กำเนิด จะมีสมรรถวิสัยทางสติปัญญา (Mental Capacity) สูงเช่นกัน

ฮาร์ท และ เชย์ (Hart and Shay. 1964 : 443 - 445) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับความสำเร็จทางวิชาการ โดยทำการทดสอบกับนักเรียนจำนวน 60 คน ของวิทยาลัยสปริงฟีลด์ ซึ่งเรียนวิชาเอกต่าง ๆ กัน คือ วิชาเอกพลศึกษา 24 คน นันทนาการ 11 คน การศึกษา 18 คน และอีก 7 คน เรียนมนุษยวิทยา โดยให้ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทดสอบสมรรถภาพทางกาย หลังจากนั้นให้เรียนวิชาเหมือน ๆ กัน 10 ชั่วโมงต่อเทอม เช่น วิชาชีววิทยา สังคมวิทยา ภาษาอังกฤษ จิตวิทยาเบื้องต้น และเรียนทักษะกีฬาอีกสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เช่น ยิมนาสติก วอลเลย์บอล อ้อกกี วาเลย์บอล และกิจกรรมเข้าจังหวะ เมื่อเรียนจบแล้วปลายปีให้ผู้รับการทดสอบทั้งหมด ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย แล้วนำผลที่ได้มาหาความสัมพันธ์กัน ผลปรากฏว่า

1. สมรรถภาพทางกาย ไม่มีความสัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ
2. สมรรถภาพทางกาย เป็นส่วนประกอบสำคัญที่มีส่วนทำให้ผลการเรียนดีขึ้น

และยังได้ให้ความเห็นไว้ว่า ถึงแม้ว่าสมรรถภาพทางกายจะไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสำเร็จในการเรียนด้านวิชาการก็ตาม ก็ควรจะส่งเสริมให้เด็กทุกคนมีร่างกายแข็งแรง มีสมรรถภาพทางกายที่ดี เพื่อช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ดีขึ้น

กรอสส์ (Cross. 1965 : 5713-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกาย (Motor Educability) ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude) และสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ (Scholastic Achievement) ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางวิชาการและสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ
2. สมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกาย
3. สมรรถภาพทางกายและการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกาย มีความสำคัญในการทำนายความสัมฤทธิ์ผลในกิจกรรมพลศึกษา
4. ผลการทดสอบความถนัดทางวิชาการสามารถทำนายความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ แต่ใช้ทำนายผลในกิจกรรมทางพลศึกษาไม่ได้

ฮอปกินส์ (Hopkins. 1972 : 3260-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความรู้ ความสามารถในการวิชาพลศึกษา โดยศึกษาจากนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 คณะศิลปศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะชี้ให้เห็นระดับความสามารถทางกลไกของร่างกาย และแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพในกีฬาประเภททีม และประเภทบุคคล เช่น การเตะร่า กิจกรรมเข้าจังหวะ กรีฑา จะมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางกลไกของร่างกายอย่างไร ผลการศึกษาพบว่า กีฬาดังกล่าวไม่ทำให้ทักษะทางกลไกของร่างกายดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีประสิทธิภาพมากก่อน กับกลุ่มที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเลย แต่พบว่าความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในกีฬาดังกล่าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สตาร์ท (Start. 1960 : 644 - 646) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญา และผลของการฝึกทางสติปัญญาที่มีต่อทักษะทางกลไกของร่างกาย โดยศึกษาเกี่ยวกับเด็กชาย จำนวน 25 คน

แบ่งเวลาฝึกทางสติปัญญาเป็นเก้าช่วงเวลา ช่วงเวลาละห้านาที เพื่อฝึกทางสมอง และให้ฝึกสังเกตผล ผลการศึกษาพบว่า สติปัญญาไม่มีความสัมพันธ์กับผลของการฝึกทางสติปัญญาที่มีต่อทักษะทางกลไกของร่างกาย แต่ เกริก และ เบนสัน (Coleman. 1963 : 516 - 517 citing Keogh and Benson) ได้ศึกษาลักษณะกลไกทางร่างกายของนักเรียนชายที่มีผลการเรียนต่ำ จำนวน 43 คน อายุระหว่าง 10 - 14 ปี พบว่า จำนวนครึ่งหนึ่งของนักเรียนเหล่านี้ มีความสามารถทางร่างกายน้อยกว่าปกติ และ ราริค กับ แมคกี (Rarick and McKeel. 1949 : 142 - 152) ได้ศึกษาเด็กเกรด 3 จำนวน 20 คน ซึ่งแบ่งตามกลุ่มของประสิทธิภาพทางร่างกายสูงและต่ำ ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่อยู่ในกลุ่มประสิทธิภาพทางร่างกายสูง มีจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับดี และดีมาก ในการอ่าน การเขียน และความเข้าใจ กว่ากลุ่มที่มีประสิทธิภาพทางร่างกายต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับเทอร์แมน (วาร์กิดี เพียร์รอน 2521 : 33 อ้างอิงมาจาก Terman) ที่ได้ศึกษาในหมู่ของเด็กที่มีพรสวรรค์เป็นพิเศษและได้พบว่า หมู่เด็กที่มีสติปัญญาต่ำ มีร่างกายอ่อนแอกว่าเด็กที่มีสติปัญญาสูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์

โคลแมน (Coleman. 1963 : 516 - 517) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการแสดงออกทางกลไกของร่างกาย กับการปรับตัวเข้ากับสังคมของเด็กที่มีปัญหาในด้าน การเรียน จำนวน 22 คน มีอายุเฉลี่ย 11 ปี 6 เดือน และ I.Q. เฉลี่ย 102.3 ผลการศึกษาพบว่า เด็กพวกที่มีทักษะทางร่างกายสูงจะมีการปรับตัวเข้ากับสังคมสูงกว่า และเด็กที่มีทักษะทางร่างกายต่ำ จะมีการปรับตัวเข้ากับสังคมต่ำกว่า

ไบรอันท์ (Bryant. 1970 : 2723-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จหรือล้มเหลว ทางการศึกษาของเด็กชายในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้เด็ก 155 คน จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในรัฐแคนซัส โดยใช้แบบทดสอบ AAHPER (The American Association for Health, Physical Education and Recreation) และแบบทดสอบวิ่ง 12 นาที เพื่อวัดสมรรถภาพทางกาย ส่วนปัจจัยอื่นได้จากข้อมูล จากระเบียบสันติสุขของเด็กนักเรียนรวมกับบันทึกของฝ่ายแนะแนวของ

โรงเรียน เมื่อศึกษาแล้วพบว่า สมรรถภาพทางกายของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จทางการเรียนสูง

การวิจัยในประเทศ

วัฒนา พุ่มเล็ก (วัฒนา พุ่มเล็ก 2512 : 14) ได้ศึกษาเปรียบเทียบปัญหาต่าง ๆ ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง และนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำในระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการเปรียบเทียบทางค่านูสุขภาพ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีปัญหาค่านูสุขภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง มีปัญหาค่านูสุขภาพน้อยกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ ปัญหาสุขภาพไ้แก่ การเจ็บป่วยบ่อย ๆ มีข้อบกพร่องเกี่ยวกับหู ตา เป็นต้น

สุนารี ศันสนีย์ (สุนารี ศันสนีย์ 2514 : 57) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างระดับต่าง ๆ สี่ระดับ คือ ประถมศึกษาตอนต้น 34 คน ประถมศึกษาตอนปลาย 36 คน มัธยมศึกษาตอนต้น 41 คน และมัธยมศึกษาตอนปลาย 9 คน ตามลำดับ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายระหว่างประเทศ ICSFFT (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการสอบประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2514 ผลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกาย ส่วน กมลทิพย์ ศิริชาติ (กมลทิพย์ ศิริชาติ 2519 : 27 - 30) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา โดยกระทำกับนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาสี่แห่ง คือ วิทยาลัยพลศึกษาเชียงใหม่ วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม วิทยาลัยพลศึกษาชลบุรี และวิทยาลัยพลศึกษายะลา จำนวน 180 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายแบร์โรว์ (Barrow Motor Ability Test) ซึ่งมีรายการทดสอบดังนี้คือ ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกบอลไกล วิ่งซิกแซก ส่งบอลกระทบแป้น ทุ่มน้ำหนัก 6 ปอนด์ วิ่ง 60 หลา ส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จาก

คะแนนเฉลี่ย ผลการเรียนรู้ภาคกิจกรรม ภาคทฤษฎี และเกรดเฉลี่ยเทอมสุดท้าย ปีการศึกษา 2517 ซึ่งผลการศึกษพบว่า

1. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคกิจกรรมวิชาพลศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาคทฤษฎี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคกิจกรรมวิชาพลศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรศักดิ์ เพียรชอบ อนันต์ อัครฐ และ ศิลปชัย สุวรรณธาดา (วรศักดิ์ เพียรชอบ อนันต์ อัครฐ และ ศิลปชัย สุวรรณธาดา 2513 : 13) ได้ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับบุคลิกภาพ และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาของไทย ผลการศึกษพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก

2. ขนาดและบุคลิกภาพของนักเรียนมัธยมศึกษาชาย อาจแบ่งแยกได้ตามสูตร คือ 1.87 (อายุ) 0.9 (ส่วนสูง, ซม.) 2.56 (น้ำหนัก, กก.)

3. สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้น ตามการเพิ่มของสูตรการแบ่งลักษณะข้างต้น

4. สมรรถภาพทางกายกับบุคลิกภาพ มีความสัมพันธ์กันสูง

5. สมรรถภาพทางกายกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน มีความสัมพันธ์กันต่ำ

6. ระหว่างน้ำหนักกับความแข็งแรง และความแข็งแรงกับกำลังมีความสัมพันธ์สูง

ไพลิน สุนทรารักษ์ (ไพลิน สุนทรารักษ์ 2516 : 73) ได้ศึกษาเรื่องความสามารถทางกลไกของร่างกายทั่วไปกับความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอล กระทำกับนักศึกษาวิทยาลัยครูอุดรธานี จำนวน 150 คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายของแมคคลอย

(McCloy's General Motor Ability Test) วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถกีฬาประเภทลูและลาน รายการทดสอบประกอบด้วย วิ่ง 50 เมตร ยืนกระโดดไกล วิ่งกระโดดสูง ขว้างบาสเกตบอลไกล ค้างข้อ และใช้แบบทดสอบความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลของจอห์นสัน (Johnson Basketball Ability Test) แล้วนำคะแนนทั้งสองมาแปลงให้อยู่ในหน่วยเดียวกันเพื่อหาความสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลของนักศึกษา

นอกจากนี้ สามารถ วีระสัมพันธ์ (สามารถ วีระสัมพันธ์ 2512 : 97 - 98) ได้ทำการศึกษาดังสมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในเขตเทศบาล กรุงเทพฯ จำนวน 444 คน โดยใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนแปดชนิด (ความถนัดทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย ความจำ การจัดเข้าพวก อุปมาอุปไมย มิติสัมพันธ์ สามมิติ และทักษะทางตา) เป็นตัวพยากรณ์ ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนหญิงมีสมรรถภาพทางสมองด้านภาษาสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชายมีสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพสมองด้านกลไกสองแฉกทางคำนวณ การจำ สัญญลักษณ์ เหตุผล และการรับรู้ทางสายตาด้าน ๆ กัน

นคร เทพวรรณ (นคร เทพวรรณ 2521 : 39) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชลบุรี จำนวน 233 คน โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตกับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผลปรากฏว่า ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ตัวเลขและมิติสัมพันธ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตในเชิงนิมิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านภาษา มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตในเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางวิชาเรขาคณิต สามารถใช้ความถนัดทางการเรียนเพียงสองด้าน คือ ด้านเหตุผล และตัวเลข

ก็ทำนายได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ต่าย เหยิงฉี (ต่าย เหยิงฉี 2519 : 28) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ทางด้านจำนวนตัวเลข ภาษา เหตุผล นิตีสัมพันธ์ ความจำ และการรับรู้ทางสายตา กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิต เท่ากับ .54, .50, .58, .52, .33 และ .38 ตามลำดับ

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง
2. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง
3. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ด้านกริยาประเภทลูและลาน มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 100 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบสองประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของร่างกาย ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายของ แมคคลอย (McCloy's General Motor Ability Test) ซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และกีฬาประเภทลูและลาน แบบทดสอบดังกล่าวใช้สำหรับทดสอบนักศึกษาชายและหญิง โดยมีรายการทดสอบแตกต่างกัน ในการศึกษครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แต่เพียงรายการทดสอบสำหรับนักศึกษาชาย ซึ่งมีรายการทดสอบดังต่อไปนี้ คือ

1.1 กิ่งซอ (Pull-up or Chinning) เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ซึ่งคำนวณเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้สูตรของแมคคลอย คือ

$$\text{ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ} = 1.77 (\text{น้ำหนักตัว}) + 3.42 (\text{กิ่งซอ}) - 46$$

1.2 รายการทดสอบกีฬาประเภทลูและลาน ประกอบด้วย

1.2.1 วิ่งระยะสั้น ระยะทาง 50 เมตร เพื่อวัดความเร็ว จับเวลาเป็นวินาที

1.2.2 ยืนกระโดดไกล เพื่อวัดกำลังกล้ามเนื้อขา วัดระยะทางเป็นเซนติเมตร

1.2.3 วิ่งกระโดดสูง เพื่อวัดความคล่องแคล่วว่องไว และกำลังกล้ามเนื้อขา

วัดความสูงเป็นเซนติเมตร

1.2.4 ข้างลูกบาศก์เทบอโลก เพื่อวัดความสัมพันธ์ของการใช้กล้ามเนื้อแขน และไหล่ วัดระยะทางเป็นเมตร

เกณฑ์การคิดคะแนน

เมื่อได้ข้อมูลทั้งรายการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและรายการทดสอบกรีฑาประเภทลู่และลาน แล้วจึงแปลงคะแนนเหล่านั้นเป็นคะแนนที่ปกติ แล้วนำมาแทนค่าในสูตร คือ

คะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย = .1022 (คะแนนการทดสอบกรีฑาประเภทลู่และลาน) +
.3928 (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน)

2. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ติดต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อสมัครตัวอย่างตามจำนวนที่ต้องการ

2. แจ้งกำหนดวันและเวลาในการทดสอบ

3. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

✓ 4. ดำเนินการทดสอบตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 วันที่หนึ่ง เป็นการทดสอบวัดสมรรถภาพสมอง

4.2 วันที่สอง เป็นการทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของร่างกาย

4.2.1 จัดสนาม เพื่อทำการทดสอบทั้งรายการของแบบทดสอบ

4.2.2 อธิบายให้ผู้ช่วยในการควบคุมการทดสอบ เข้าใจถึงวิธีการทดสอบ

ในแต่ละรายการ

2. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตร (วิเชียร เกตุสิงห์ 2522 : 29)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของข้อมูลที่ได้จากตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปร X และ Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลจากตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบกับตารางค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ประคอง กรรณสุต 2520 : 113)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมมาพร้อมทั้งการแปลความหมายประกอบ โดยจะแยกกล่าวดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับสมรรถภาพสมอง
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเทถุและลาน กับสมรรถภาพสมอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์และการแปลความหมาย

1. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง
- ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับสมรรถภาพสมอง

ความสัมพันธ์ระหว่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับสมรรถภาพสมอง	100	0.170

ตามผลในตาราง 2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.170$) แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายสูง ไม่จำเป็นต้องมีสมรรถภาพสมองสูงตามไปด้วย และผลการวิเคราะห์นี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 1

เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.170$) มีค่าใกล้เคียงกับมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = 0.196$) ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมองแต่ละด้านเพิ่มเติม ถึงผลการวิเคราะห์ในตาราง 3,

ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน

ความสัมพันธ์ระหว่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
3.1 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ สมรรถภาพสมองด้านตัวเลข	100	- 0.001
3.2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ สมรรถภาพสมองด้านภาษา	100	0.087
3.3 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ สมรรถภาพสมองด้านความจำ	100	0.025
3.4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ สมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์	100	0.086
3.5 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา	100	0.290**

** $P < .01$

ตามผลในตาราง 3

3.1 ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง
ด้านตัวเลข

3.2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง
ด้านภาษา

3.3 ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง
ด้านความจำ

3.4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง
ด้านมิติสัมพันธ์

3.5 ความสามารถทางกลไกของร่างกายสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงนิเสธกับสมรรถภาพสมอง
ด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($x = 0.290$, $p < .01$) แสดงว่า ผู้ที่มี
ความสามารถทางกลไกของร่างกายสูงก็จะมีสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตาสูงตามไปด้วย
และ ถ้าผู้มีความสามารถทางกลไกของร่างกายต่ำ สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตาก็จะ
ต่ำไปด้วย

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของ
ร่างกายสูงไม่จำเป็นต้องมีสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ สูงตามไปด้วย นอกจากสมรรถภาพสมอง
ด้านการรับรู้ทางสายตาเท่านั้น

2. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กับสมรรถภาพสมอง

ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง

ความสัมพันธ์ระหว่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง	100	0.131

ตามผลในตาราง 4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.131$) แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูง ไม่จำเป็นจะต้องมีสมรรถภาพสมองสูงตามไปด้วย และผลการวิเคราะห์นี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ 2

เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.131$) มีค่าสูงพอสมควร แต่ไม่ถึงระดับมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้านเพิ่มเติม ถึงผลการวิเคราะห์ใน

ตาราง 5

ตาราง 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน

ความสัมพันธ์ระหว่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
5.1 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับ สมรรถภาพสมองด้านตัวเลข	100	- 0.002
5.2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับ สมรรถภาพสมองด้านภาษา	100	0.035
5.3 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับ สมรรถภาพสมองด้านความจำ	100	0.039
5.4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับ สมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์	100	0.007
5.5 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับ สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา	100	0.274**

** $p < .01$

ตามผลในตาราง 5

5.1 ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
ไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพมองด้านตัวเลข

5.2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
ไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพมองด้านภาษา

5.3 ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
ไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพมองด้านความจำ

5.4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
ไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพมองด้านมิติสัมพันธ์

5.5 ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
สัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงนิเสธกับสมรรถภาพมองด้านการรับรู้สายตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($r = 0.274, p < .01$) แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงก็จะมีสมรรถภาพมองด้านการรับรู้ทางสายตาสูงตามไปด้วย และ
ถ้าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนต่ำก็จะมี
สมรรถภาพมองด้านการรับรู้ทางสายตาต่ำไปด้วย

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไก
ของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูง ไม่จำเป็นจะต้องมีสมรรถภาพมองด้าน
ต่าง ๆ สูงตามไปด้วย นอกจากสมรรถภาพมองทางด้านการรับรู้ทางสายตาเท่านั้น

3. ผลการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลาน กับสมรรถภาพสมอง

ตาราง 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลาน กับสมรรถภาพสมอง

ความสัมพันธ์ระหว่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลานกับสมรรถภาพสมอง	100	0.122

ตามผลในตาราง 6 ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลาน ไม่สัมพันธ์แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.122$) แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลานสูงไม่จำเป็นจะต้องมีสมรรถภาพสมองสูงตามไปด้วย และผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 3

เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลาน กับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.122$) มีค่าสูงพอสมควร แต่ไม่ถึงระดับมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกริฑาประเภทุและลานกับสมรรถภาพสมองแต่ละด้านเพิ่มเติม ดังผลการวิเคราะห์ในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยุทธและลาน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน

ความสัมพันธ์ระหว่าง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N)	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)
7.1 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยุทธและลาน กับสมรรถภาพสมองด้านตัวเลข	100	-0.003
7.2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยุทธและลาน กับสมรรถภาพสมองด้านภาษา	100	0.132
7.3 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยุทธและลาน กับสมรรถภาพสมองด้านความจำ	100	-0.019
7.4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยุทธและลาน กับสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์	100	0.178
7.5 ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยุทธและลาน กับสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา	100	0.111

ตามผลในตาราง 7

7.1 ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกรีฑาประเภทลูและลาน ไม่สัมพันธ์
แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมองค์านตัวเลข

7.2 ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกรีฑาประเภทลูและลาน ไม่สัมพันธ์
แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมองค์านภาษา

7.3 ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกรีฑาประเภทลูและลาน ไม่สัมพันธ์
แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมองค์านความจำ

7.4 ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกรีฑาประเภทลูและลาน ไม่สัมพันธ์
แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมองค์านมิติสัมพันธ์

7.5 ความสามารถทางกลไกของร่างกายคานกรีฑาประเภทลูและลาน ไม่สัมพันธ์
แบบเส้นตรงกับสมรรถภาพสมองค์านการรับรู้ทางสายตา

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของ
ร่างกายคานกรีฑาประเภทลูและลานสูง ไม่จำเป็นต้องมีสมรรถภาพสมองค์านต่าง ๆ สูง
ตามไปควบ

สรุปผลการศึกษา อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับสมรรถภาพสมอง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง และความสามารถทางกลไกของร่างกาย กับความสามารถในการแก้ปัญหาและลาน กับสมรรถภาพสมอง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 100 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายของแมคคลอย (McCloy's General Motor Ability Test) ซึ่งประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ห้ารายการ คือ ดึงซอ (Pull-up or Chinning) วิ่ง 50 เมตร (50 Meter Sprint) ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) วิ่งกระโดดสูง (Running High Jump) ขว้างลูกบาสเกตบอลไกล (Basketball Throw for Distance)
2. แบบทดสอบสมรรถภาพสมอง (Primary Mental Ability Test) ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ กานตัวเลข (Number) กานภาษา (Verbal) กานความจำ (Memory) กานมิติสัมพันธ์ (Spatial) กานการรับรู้ทางสายตา (Perceptual)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนการทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายทุกรายการแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน (ทีปกติ) โดยสร้างตารางแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนทีปกติ เพื่อนำไปแทนค่าในสูตรของการหาความสามารถทางกลไกของร่างกาย

2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง โดยใช้วิธีการสถิติแบบเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (The Pearson Product Moment Correlation Method)

3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนกับสมรรถภาพสมอง โดยใช้วิธีการสถิติแบบเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (The Pearson Product Moment Correlation Method)

4. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับการกระทำประเภทลูและลาน กับสมรรถภาพสมอง โดยใช้วิธีการสถิติแบบเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (The Pearson Product Moment Correlation Method)

5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความสามารถทางกลไกของร่างกายความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และความสามารถทางกลไกของร่างกายกับการกระทำประเภทลูและลาน กับสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์ (The Pearson Product Moment Correlation Method)

6. ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบกับตารางค่าสูงสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง แต่ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงนิมิตกับสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง แต่ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน มีความสัมพันธ์แบบเส้นตรง เชิงนิมิต กับสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกรีกเท้าประ เภทูลและลานไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

ควยเหตุที่การศึกษาครั้งนี้กระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่มาวากประชากรจำนวนจำกัด ดังนั้น ผลการศึกษาจึงอยู่ในวงจำกัด และไม่อาจลงข้อยุติได้ว่า นักศึกษาที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกาย ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกรีกเท้าประ เภทูลและลาน กับสมรรถภาพสมอง จะมีความสัมพันธ์กันมากน้อยแค่ไหน เพียงใดหรือไม่ หรืออาจจะไม่มีความสัมพันธ์กันเลย อีกทั้งการศึกษาในเรื่องดังกล่าว ยังไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดศึกษาไว้อย่างกว้างขวาง พอที่จะช่วยในการอภิปรายผลได้มากนัก

1. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.170$ ในตาราง 2) ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายสูง ไม่จำเป็นจะต้องมีสมรรถภาพสมองสูงควย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของพีค็อก (Peacock. 1962 : 3510-A) ฮาร์ท และ เชย์ (Hart and Shay. 1964 : 443 - 445) และ กรอสส์ (Cross. 1965 : 5713-A) ที่ศึกษาพบว่า ไม่มีข้อบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นว่า เด็กที่มีสมรรถวิสัยทางกลไกของร่างกายสูงมาแต่กำเนิด จะมีสมรรถภาพทางสติปัญญาสูงเช่นเดียวกัน หรือสมรรถภาพทางกายไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ และความถนัดทางวิชาการ แต่ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กมลทิพย์ ศิริชาติ (กมลทิพย์ ศิริชาติ 2519 : 27 - 30) ที่ศึกษากับนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา และพบว่า

ความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีค่าความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากการทดสอบสมรรถภาพสมองนั้น ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแตกต่างกันกับการศึกษาในครั้งนี้

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน คือ คานตัวเลข ภาษา ความจำ มิติสัมพันธ์ และการรับรู้ทางสายตา ($r = -0.001$, $r = 0.087$, $r = 0.025$, $r = 0.086$, $r = 0.290$, $p < .01$ ตามลำดับ ในตาราง 3) ปรากฏว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ นอกจากมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงนิเสธ กับสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายสูงจะมีสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตาสูงด้วย ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้ให้เห็นว่า สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา เป็นส่วนหนึ่งช่วยสนับสนุนให้ความสามารถทางกลไกของร่างกายสูงขึ้น ถึงแม้ว่าความสามารถทางกลไกของร่างกาย จะไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง ตามผลการวิจัยก็ตาม แต่สมรรถภาพสมองก็จะมีส่วนช่วยให้อวัยวะประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งที่ เน้นมวล สกฤพานิธิ (เน้นมวล สกฤพานิธิ 2515 : 18) กล่าวว่า เมื่อใดก็ตามที่คนเรามีการเคลื่อนไหวขึ้นมา ก็จะเกิดกิจกรรมทางกายพร้อม ๆ กับกิจกรรมทางสมองด้วย และสอดคล้องกับแนวความคิดของ บุญสม มาร์ติน (บุญสม มาร์ติน 2513 : 8) และ สิปปนนท์ เกตุทัต (สิปปนนท์ เกตุทัต 2522 : 3) ว่า การพัฒนาคนนั้นจะต้องพัฒนาไปพร้อม ๆ กันทั้งทางสมองและทางร่างกาย ตลอดจนทางค่านิยม จิตใจ อันจะเป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาคนให้สมบูรณ์ เพื่อจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคนอื่น ๆ ตามไปด้วย

2. ความสามารถทางกลไกของร่างกาย ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.131$ ในตาราง 4) ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 2 แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกาย ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูง ไม่จำเป็นจะต้องมีสมรรถภาพสมองสูงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชอว์ และ กอร์ท (Shaw and Cordts. 1960 : 620 - 630) ที่ศึกษาพบว่า มีข้อขัดแย้งหลายประการ

ที่จะสรุปผลความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เด่นชัด แต่ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กมลทิพย์ ศิริชาติ (กมลทิพย์ ศิริชาติ 2519 : 27 - 30) ที่ศึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา พบว่าความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการทดสอบสมรรถภาพสมองนั้นใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแตกต่างกัน และอีกประการหนึ่ง ในการวัดความสามารถทางกลไกของร่างกายตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนนั้น มีรายการทดสอบเพียงรายการเดียว

และยังได้วิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน คือ คานศิวเลข ภาษา ความจำ นิสัยสัมพันธ์ และการรับรู้ทางสายตา ($r = -0.002$, $r = 0.035$, $r = 0.039$, $r = 0.004$, $r = 0.274$, $p < .01$ ตามลำดับ ในตาราง 5) ซึ่งปรากฏว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ นอกจากมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงเชิงนิมิตกับสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูง จะมีสมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตาสูงด้วย ผลการวิเคราะห์นี้ชี้ให้เห็นว่า สมรรถภาพสมองด้านการรับรู้ทางสายตาเป็นส่วนหนึ่งมีส่วนช่วยสนับสนุนความสามารถทางกลไกของร่างกายตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนสูงขึ้น ถึงแม้ว่าความสามารถทางกลไกของร่างกายตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนจะไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองก็ตาม แต่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีส่วนช่วยให้ร่างกายสามารถประกอบกิจกรรมประเภทกีฬาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เช่น กีฬาบาสเกตบอล (ไพลิน สุนทรารักษ์ 2516 : 73) เป็นต้น

3. ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยาประเภทคู่และลาน ไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง ($r = 0.122$ ในตาราง 6) ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ 3 แสดงว่าผู้ที่มีความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยาประเภทคู่และลานสูง ไม่จำเป็นจะต้องมีสมรรถภาพสมองสูงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พิค็อก (Peacock, 1962 : 3510-A)

ที่ได้ศึกษาพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางกลไกของร่างกายกับผลสัมฤทธิ์ทางสติปัญญา และยังไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชอว์ และ คอร์ดท (Shaw and Cordts. 1960 : 620 - 630) ที่ได้ศึกษาพบว่า มีข้อขัดแย้งหลายประการที่จะสรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเคนซิค แต่ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กมลทิพย์ ศิริชาติ (กมลทิพย์ ศิริชาติ 2519 : 27 - 30) ที่ศึกษากับนักศึกษาวิทยาลัย พลศึกษา และพบว่าความสามารถทางกลไกของร่างกาย มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยืดและลาน กับสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน คือ ด้านตัวเลข ภาษา ความจำ มีติสัมพันธ์ และการรับรู้ทางสายตา ($r = -0.003$, $r = 0.132$, $r = -0.019$, $r = 0.178$, $r = 0.111$ ตามลำดับ ในตาราง 7) ปรากฏว่าความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยืดและลาน ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ถึงแม้ว่าความสามารถทางกลไกของร่างกายกับกริยาประเภทยืดและลาน จะไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมองก็ตาม แต่ในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ จะมีประสิทธิภาพนั้นย่อมต้องอาศัยมูลฐานมาจากร่างกายและสมองเป็นส่วนใหญ่ (สุจินดา กักดิ์สวัสดิ์ 2516 : 14) ฉะนั้น จึงควรที่จะได้มีการมุ่งพัฒนาบุคคลให้เป็นผู้มีประสิทธิภาพทั้งทางร่างกายและสมองให้พร้อมเสียก่อน เพื่อจะได้เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากผลการศึกษารั้งนี้ พบว่าความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพสมอง ซึ่งคล้อยตามและขัดแย้งกับผลการศึกษาที่ปรากฏอื่น ๆ จึงเห็นว่าควรจะได้มีการศึกษาในเรื่องนี้ซ้ำ เพื่อจะได้หาข้อยุติที่แน่นอนว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมองมีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงใด
2. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะเดียวกัน เพื่อจะได้ข้อสรุปที่แน่นอนยิ่งขึ้นว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพสมอง

มีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ เพียงใด

3. ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่มาจากประชากรจำนวนมาก ๆ เพื่อที่จะสามารถสรุปอ้าง (Generalization) ผลการศึกษาให้กว้างขวางมากกว่านี้

4. ควรจะได้มีการศึกษาคนควาในทำนองเดียวกันนี้กับกลุ่มตัวอย่างหลาย ๆ ระดับ เพื่อจะได้นำเอาผลการศึกษา มาเปรียบเทียบกับว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์-ศิริชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 65 หน้า อัดสำเนา
- จรรยา แก่นวงษ์คำ หลักการพลศึกษา โอเคียนส์ไตร์ 2517, 50 หน้า
- จรรยา แก่นวงษ์คำ และ อุดม พิมพ์า การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ธเนศวรการพิมพ์ 2516, 104 หน้า
- จรินทร์ ธานีรัตน์ วิชาพลศึกษา ศุภสภา 2514, 294 หน้า
- ตาย เชียงดี ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 92 หน้า อัดสำเนา
- นกร เทพวรรณ สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชลบุรี ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 39 หน้า อัดสำเนา
- นงนุช วรรณหะ ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514, 89 หน้า อัดสำเนา
- นิมมวล สกลพานิช "อายุ วัยใด สูง พลัง" ข่าวสารกรมพลศึกษา 2 : 18 - 19 กุมภาพันธ์ 2515
- บุญสม มาร์ติน "กรีกกับการพัฒนาประเทศ" ใน งานกรีกาภิพลัตถกรรมนักเรียน ครั้งที่ 33 2513, หน้า 7 - 9
- ประคอง กรรณสูต สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู พิมพ์ครั้งที่ 5 ไทวันวัฒนาพานิช 2520, 159 หน้า
- แผนการศึกษาชาติ อักษรบัณฑิต 2520, 35 หน้า

พจน์ สะเพียรชัย "ความสามารถทางสมองของมนุษย์" ประมวลบทความจิตวิทยาการศึกษา

คุรุสภา 2517, 140 หน้า

ไพฑูริย์ ชาคินนตรี การศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง

วิทยาลัยครูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2521, 74 หน้า อักสำเนา

ไพฑูริย์ ชาคินนตรี ความสัมพันธ์ระหว่างมอเตอร์ทั่วไปกับความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอล

ปริญญาโท กศ.ม. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 73 หน้า อักสำเนา

พอง เกิดแก้ว การพลศึกษา วัฒนาพานิช 2518, 339 หน้า

_____ คู่มือการสอนวิชาพลศึกษา 2512, 228 หน้า

วรศักดิ์ เพียรชอบ "พลศึกษากับการพัฒนาจิตใจ" วารสารสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการ

1 : 31 - 34 มกราคม 2521

วรศักดิ์ เพียรชอบ อนันต์ อัคร และ ศิลปชัย สุวรรณธาดา ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพ

ทางกายกับวุฒิภาวะ และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา รายงานการวิจัย

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513, 53 หน้า อักสำเนา

วัฒนา พุ่มเล็ก การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน

ที่มีความสามารถในการเรียนสูง กับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ ระดับชั้นมัธยมศึกษา

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาโท กศ.ม. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย 2512, 97 หน้า อักสำเนา

วิเชียร เกตุสิงห์ สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 4 กองวิจัยการศึกษา 2522,

145 หน้า

สมคิด บุญเรือง การวัดผลในวิชาพลศึกษา แผนกการพิมพ์ โรงเรียนสตรีเนติศึกษา 2520,

203 หน้า

สมบุญ ชิตพงศ์ และ สำเริง บุญเรืองรัตน์ การวัดความถนัด ไทยวัฒนาพานิช 2518,

106 หน้า

สมศรี รัตนจักรม การศึกษาระดับสมรรถภาพทางกายของนิสิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พลศึกษา โดยใช้การทดสอบแบบ บัลด์ เฮอร์มิลล์ ปรินูณินพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 31 หน้า อัดสำเนา

สามารถ วีระสัมฤทธิ์ สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปรินูณินพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย
 วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 152 หน้า อัดสำเนา

ลีปนันท เกตุหัต "ความคิดเห็นทางการศึกษา" สยามรัฐ 26 มิถุนายน 2522 หน้า 5

สุจินดา ศักดิ์สวัสดิ์ การทดสอบสมรรถภาพทางกายโดยใช้แบบทดสอบก้าว เต้นตามแนวนอน
 ปรินูณินพนธ์ ค.ม. คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516, 98 หน้า อัดสำเนา

สุนารี ศันสนีย์ สมรรถภาพทางกาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปรินูณินพนธ์ ค.ม. คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 2514, 57 หน้า อัดสำเนา

Anastasi, Anne. Psychological Testing. 3rd ed., London, The
 Macmilland Company, 1971. 665 p.

Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objectives (Cognitive
 Domain). New York, David McKay, Inc., 1967. 650 p.

Bryant, Wayne Thomas. "The Relationship of Physical Fitness and
 Other Selected Factors to Academic Over and Under Achievement
 in Junior High School Boys," Dissertation Abstracts International.
 30 : 2723-A, December, 1970.

Butcher, H.J. Human Intelligence. London, Methereen and COL., T.D.,
 1977. 343 p.

Coleman, C. James, Jack F. Keogh and John Mansfielf. "Motor
 Performance and Social Adjustment among Boys Experiencing
 Serious Learning Difficulties," The Research Quarterly.
 34 : 516 - 517, December, 1963.

Gross, Thomas Arther. "A Study to Determine Relationship of
 Physical Fitness to Motor Educability, Scholastic Aptitude and
 Scholoastic Achievement of College man," Dissertation Abstract.
 25 : 5713-A, April, 1965.

- Hart, Marcia E. and Shay Clayton. "Relationship Between Physical Fitness and Academic Success," The Research Quarterly. 35 : 443 - 445, October, 1964.
- Hopkins, Mathe Jane. "Motor Ability Performance of College Freshman Woman in Relation to Previous Experiences in Physical Education at Selected Liberal Arts Institution," Dissertation Abstracts. 32 : 3260-A, January, 1972.
- Lawrence, G. Rarick and Robert Makee. "Study of 20 Third-grade Children Exhibiting Extreme Levels of Achievement on Test of Motor Proficiency," The Research Quarterly. 20 : 142 - 152, December, 1949.
- Peacock, H. William. "A Study of the Motor Achievement of Sixth Grade Children," Dissertation Abstracts. 22 : 3510-A, May, 1962.
- Shaw, J.H. and U.J. Cordts. "Athletic Participation and Academic Performance," in Science and Medicine of Exercise and Sports. p. 620 - 630, edited by W.R. Johnson. New York, Harper, 1960.
- 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.
- Stoddard, George D. The Meaning of Intelligence. New York, The Macmillan Company, 1948. 502 p.
- Willgoose, Carl E. Evaluation in Health Education and Physical Education. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1961. 478 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายของ แมกกลอย

แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายของ แมคคลอย

(McCloy's General Motor Ability Test)

ประกอบด้วย การทดสอบหำรายการ คือ

1. การดึงขึ้น (Pull-up)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

- อุปกรณ์
1. ราวเดี่ยวเลื่อนระดับได้
 2. มาสำหรับรองเท้าเวลาขึ้นจับราว
 3. แวมก้นเชื่อมคาร์บอเนตกับมือสั่น

เจ้าหน้าที่ ผู้นับจำนวนครั้ง 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการทดสอบ จักระดับราวเดี่ยวให้สูงพอที่เมื่อผู้รับการทดสอบห้อยตัวจนสุดแล้วเท้าไม่ถึงพื้น ผู้รับการทดสอบขึ้นยืนบนมารองจับราวในท่าคว่ำมือห่างกันเท่าช่วงไหล่ เอาจมรองออกแล้วให้ผู้รับการทดสอบปล่อยตัวจนแขน ลำตัว และขาเหยียดตรง เป็นท่าตั้งคน งอแขนดึงตัวขึ้นไปใหม่ ทำได้มากที่สุด ห้ามแกว่งเท้าหรือเตะขา ถ้าหยุดพักระหว่างครั้งนานเกินกว่า 3 - 4 วินาที หรือไม่สามารถดึงขึ้นให้ตัวพ้นราวได้สองครั้งติดต่อกัน ให้หยุดการทดสอบ

การบันทึก บันทึกจำนวนครั้งที่ดึงได้ถูกต้องและค้างบนราว

2. การวิ่ง 50 เมตร (50 meter Sprint)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความเร็ว

- อุปกรณ์
1. นาฬิกาจับเวลา
 2. ลู่วิ่ง 50 เมตร

3. นักหวัดหรือปีนปล่อยตัว หรืออาจจะใช้สัญญาณอื่น ๆ ที่ผู้จับเวลาสามารถมองเห็นสัญญาณเริ่มได้ชัดเจน

เจ้าหน้าที่ ผู้ปล่อยตัว 1 คน ผู้จับเวลา 1 คน ต่อ 1 ลู่ ผู้บันทึก 1 คน

- วิธีการทดสอบ เมื่อผู้ปล่อยตัวให้สัญญาณ "เข้าที่" ให้ผู้รับการทดสอบยืนให้ปลายเท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัวให้ออกวิ่งเต็มที่จนผ่านเส้นชัย
- การบันทึก บันทึกเวลาที่วิ่งที่สุดเป็นวินาที และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง จากการทดสอบสองครั้ง

3. การยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดกำลังกล้ามเนื้อขา

อุปกรณ์ 1. พื้นที่ราบเรียบและไม่ลื่น

2. เทปวัดระยะทางอ่านเป็นเซนติเมตร

เจ้าหน้าที่ ผู้ปล่อยตัว 1 คน ผู้วัดระยะ 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการทดสอบ ให้ผู้รับการทดสอบยืนโดยให้ปลายเท้าทั้งสองข้างอยู่ห่างเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมแล้วเหวี่ยงแขนทั้งสองไปข้างหลัง พร้อมกับก้มตัวเมื่อได้จังหวะเหวี่ยงแขนไปข้างหน้าอย่างแรงพร้อมกับกระโดดด้วยเท้าทั้งสองไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด ถ้าผู้รับการทดสอบเสียหลักหงายหลัง กันหรือมือแตะพื้นให้ทดสอบใหม่ การทดสอบให้กระทำสองครั้ง

การบันทึก บันทึกระยะทางที่ไกลที่สุดเป็นเซนติเมตรจากการทดสอบสองครั้ง

4. การวิ่งกระโดดสูง (Running High Jump)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความคล่องแคล่วว่องไวและกำลังขา

อุปกรณ์ 1. เสากกระโดดสูงและไม่พาด

2. เบาะ

3. พื้นที่เรียบและไม่ลื่น บริเวณอย่างน้อย 25 เมตร

เจ้าหน้าที่ ผู้ปล่อยตัว 1 คน ผู้วัดระยะทาง 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการทดสอบ ให้ผู้รับการทดสอบกระโดดด้วยการใช้สปริงข้อเท้าเพียงข้างใดข้างหนึ่ง ไม่ให้กระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้างพร้อมกัน ผู้รับการทดสอบจะกระโดดด้วยเท้าใด ๆ ก็ได้ เมื่อกระโดดแล้วไม่ทำให้ไม้พาดตก ถ้าไม้พาดตกในแต่ละชั้นให้แก้ตัวได้

หนึ่งครั้ง ถ้าไม่ทำให้ไม้พาดตกก็ให้ทดสอบในชั้นสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงชั้นที่
 ผู้รับการทดสอบไม่สามารถวิ่งกระโดดสูงข้ามไม้พาดต่อไปได้อีก
 การบันทึก บันทึกระยะความสูงที่ผู้รับการทดสอบสามารถกระโดดข้ามได้เป็นเซนติเมตร

5. การขว้างลูกบาสเกตบอลไกล (Basketball Throw for Distance)

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดความสัมพันธ์ของการใช้กล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่

อุปกรณ์ 1. ลูกบาสเกตบอล
 2. เทปวัดระยะทาง
 3. สันามบาสเกตบอล

เจ้าหน้าที่ ผู้วัดระยะ 1 คน ผู้บันทึก 1 คน

วิธีการทดสอบ ให้ผู้รับการทดสอบยืนอยู่กับที่หลังเส้นเริ่ม เมื่อทำการขว้าง และวัดระยะทาง
 จากจุดเริ่มขว้างถึงจุดที่ลูกบาสเกตบอลลงสู่พื้นครั้งแรก การขว้างต้องขว้าง
 ให้เต็มที่ อย่าให้สูงเกินไป และห้ามเหยียบเส้น

การบันทึก บันทึกระยะที่ไกลที่สุดเป็นเมตร จากการทดสอบสองครั้ง

หมายเหตุ การทดสอบทุกรายการ ผู้ดำเนินการทดสอบจะต้องสาธิตให้ผู้รับการทดสอบเข้าใจก่อนที่
 จะมีการทดสอบจริง

ภาคผนวก ข

แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกาย และคะแนนการทดสอบสมรรถภาพสมอง

ตาราง 8 แสดงคะแนนจากรายการทดสอบความสามารถทางกลไกของร่างกายที่แปลงเป็น
คะแนนที่

ลำดับที่	ถึงข้อ	วิ่ง 50 เมตร	ยืนกระโดดไกล	ขว้างลูกบาสเกตบอลไกล	วิ่งกระโดดสูง
1	62.5	42.4	43.6	36.9	49.0
2	40.8	49.5	52.3	51.1	45.2
3	50.0	53.4	62.5	44.5	41.2
4	37.2	49.5	52.3	55.5	56.0
5	46.4	51.8	57.7	36.9	49.0
6	62.5	47.4	62.5	53.6	53.2
7	40.8	39.4	48.1	40.8	53.2
8	46.4	56.0	43.6	40.8	45.2
9	62.5	49.5	57.7	51.1	49.0
10	43.4	46.1	57.7	44.5	61.8
11	50.0	24.2	41.9	51.1	49.0
12	53.2	37.7	48.1	57.1	66.0
13	57.2	62.3	62.5	55.5	59.2
14	46.4	44.9	55.4	57.1	53.2
15	40.8	51.8	45.7	64.1	70.6
16	46.4	28.3	48.1	44.5	66.0
17	50.7	62.3	57.7	59.6	45.2
18	43.4	56.0	67.5	55.5	61.8
19	46.4	46.1	38.2	44.5	45.2
20	50.0	53.4	52.3	51.1	45.2

ตาราง 8 (ต่อ)

ลำดับที่	กิ่งซอ	วัง 50 เมตร	ยื่นกระโศกไกล	ช่วงลูบยาสเกบอดไกล	วังกระโศกสูง
21	57.2	68.1	62.5	51.1	53.2
22	53.2	49.5	59.7	44.5	56.9
23	53.2	51.8	55.4	57.1	49.0
24	40.8	49.5	45.7	44.5	66.0
25	46.4	56.0	48.1	57.1	53.2
26	46.4	62.3	45.7	40.8	61.8
27	31.9	31.9	45.7	30.4	41.2
28	46.4	62.3	36.3	44.5	37.7
29	31.9	34.0	33.0	44.5	30.4
30	37.2	42.4	52.3	30.4	59.2
31	40.8	62.3	31.2	48.1	30.4
32	53.2	42.4	45.7	44.5	45.2
33	31.9	69.6	52.3	57.1	66.0
34	57.2	62.3	43.6	48.1	53.2
35	46.4	33.0	49.9	53.6	61.8
36	31.9	42.4	34.0	30.4	41.2
37	40.8	42.4	36.3	36.9	41.2
38	46.4	56.0	52.3	40.8	53.2
39	50.0	49.5	43.6	44.5	56.9
40	53.2	42.4	40.1	40.8	45.2

ตาราง 8 (ต่อ)

ลำดับที่	กิ่งขอ	วัง 50 เมตร	ยื่นกระโถกไกล	ช่วงลูกบาสเกตบอลไกล	วังกระโถกสูง
41	53.2	53.4	59.7	59.6	53.2
42	31.9	58.8	55.4	64.1	61.8
43	50.0	56.0	62.5	64.1	56.9
44	50.0	58.8	73.3	55.5	66.0
45	46.4	37.4	62.5	40.8	53.2
46	43.4	58.8	59.7	51.1	49.0
47	62.5	51.8	55.4	44.5	59.2
48	57.2	44.9	36.3	30.4	45.2
49	37.2	35.2	31.2	40.8	30.4
50	60.4	53.4	41.9	59.6	49.0
51	53.2	62.3	59.7	59.6	53.2
52	46.4	42.4	48.1	36.9	56.9
53	40.8	44.9	26.7	30.4	34.0
54	57.2	49.5	55.4	48.1	49.0
55	57.2	51.8	57.7	57.1	41.2
56	46.4	42.4	43.6	51.1	70.6
57	62.5	66.5	41.9	36.9	41.2
58	50.0	46.1	59.7	68.8	61.8
59	40.8	47.4	62.5	48.1	53.2
60	46.4	39.4	45.7	59.6	49.0

ตาราง 8 (ต่อ)

ลำดับที่	กิ่งขอ	วัง 50 เมตร	ยืนกระโถกไกล	ขวางลูกบาศก์เมตรไกล	วังกระโถกสูง
61	50.0	42.4	45.7	53.6	37.7
62	57.2	39.4	40.1	44.5	53.2
63	57.2	58.8	57.7	64.1	30.4
64	40.8	47.4	67.5	59.6	53.2
65	53.2	37.7	38.2	36.9	49.0
66	53.2	56.0	52.3	53.6	35.2
67	57.2	53.4	55.4	75.8	37.7
68	50.0	75.8	40.1	53.6	35.2
69	53.2	53.4	55.4	53.6	37.7
70	68.1	44.9	36.3	59.6	45.2
71	57.2	53.4	36.3	51.1	41.2
72	57.2	56.0	48.1	48.1	49.0
73	37.2	44.9	40.1	53.6	45.2
74	60.4	58.8	52.3	53.6	36.3
75	71.7	71.7	52.3	48.1	53.2
76	69.6	66.5	48.1	44.5	49.0
77	46.4	56.0	40.1	48.1	45.2
78	65.1	39.4	48.1	36.9	53.2
79	37.2	56.0	45.7	36.9	49.0
80	66.5	47.4	52.3	48.1	41.2

ตาราง 8 (ต่อ)

ลำดับที่	กิ่งขอ	วัง 50 เมตร	ปืนกระบอกไกล	ช่วงลูกบาสเกตบอลไกล	วังกระบอกสูง
81	66.5	62.3	55.4	48.1	53.2
82	43.4	46.8	49.9	59.6	56.9
83	75.8	42.4	73.3	68.8	56.9
84	37.2	56.0	52.3	64.1	61.8
85	40.8	53.4	49.9	71.7	49.0
86	57.2	58.8	45.7	48.1	49.0
87	57.2	36.3	41.9	48.1	53.2
88	62.5	49.5	49.9	51.1	59.2
89	46.4	51.8	52.3	48.1	41.2
90	57.2	36.9	55.4	64.1	75.8
91	53.2	56.0	49.9	48.1	61.8
92	31.9	49.5	26.7	40.8	30.4
93	62.5	46.1	48.1	53.6	45.2
94	50.0	49.5	67.5	51.1	53.2
95	50.0	62.3	52.3	61.5	41.2
96	43.4	35.2	43.6	48.1	41.2
97	53.2	42.4	67.5	53.6	56.9
98	57.2	62.3	65.2	64.1	56.9
99	53.2	49.5	52.3	64.1	45.2
100	31.9	30.4	40.1	36.9	41.2

ตาราง 9 แสดงคะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และคะแนนความสามารถทางคานกริฑาประเภททุและลาน

ลำดับที่	คะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย	คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	คะแนนความสามารถทางคานกริฑาประเภททุและลาน
1	47.6	76.7	171.9
2	42.3	56.3	198.1
3	55.0	87.8	201.6
4	48.2	67.0	214.2
5	44.7	63.1	195.4
6	52.2	76.7	216.7
7	35.7	43.9	181.5
8	41.2	57.8	185.6
9	51.3	76.7	207.3
10	41.4	50.8	210.1
11	40.3	59.4	166.2
12	45.3	61.1	208.9
13	51.8	69.8	239.5
14	47.6	66.6	210.6
15	47.9	61.6	232.2
16	49.4	71.3	186.9
17	51.8	73.6	224.8
18	51.5	68.5	240.8
19	41.1	59.6	174.0
20	50.2	75.4	202.0

ตาราง 9 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย	คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	คะแนนความสามารถทางงานกรรไกรประเภทหุ้และลาน
21	53.5	75.1	234.9
22	54.5	84.1	210.6
23	49.9	71.7	213.3
24	47.9	68.6	205.7
25	43.9	56.0	214.4
26	47.0	64.9	210.6
27	40.2	63.6	249.2
28	46.7	71.9	180.8
29	40.8	67.1	141.9
30	41.6	58.1	184.3
31	38.2	52.7	172.0
32	42.1	61.1	177.8
33	45.2	51.1	246.0
34	50.6	75.1	207.2
35	45.7	64.9	198.3
36	43.5	72.4	148.0
37	40.2	61.6	156.8
38	41.9	54.2	202.3
39	48.7	73.6	194.5
40	50.2	84.1	168.5

ตาราง 9 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย	คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	คะแนนความสามารถทางงานกีฬาประเภทต่อสู้และลาน
41	54.0	78.8	225.9
42	50.8	67.1	240.1
43	52.0	70.1	239.5
44	52.0	66.5	253.6
45	47.5	70.2	195.9
46	52.0	75.6	218.6
47	52.9	80.2	210.9
48	44.8	73.4	156.8
49	45.4	77.6	146.6
50	56.5	09.9	203.9
51	53.5	75.2	234.8
52	40.1	54.2	184.3
53	32.5	47.4	136.0
54	49.6	75.1	197.0
55	50.7	75.1	207.8
56	48.8	70.2	207.7
57	45.6	67.8	186.5
58	48.9	63.0	236.4
59	41.5	50.9	211.2
60	48.7	73.7	193.7

ตาราง 9 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย	คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	คะแนนความสามารถทางเทคนิคกีฬาประเภทลู่วิ่งและลาน
61	39.5	54.1	179.4
62	43.4	69.7	157.2
63	59.4	96.4	211.0
64	54.4	79.3	227.7
65	41.2	62.9	161.8
66	49.0	73.5	197.1
67	55.7	84.0	222.3
68	51.2	77.1	204.7
69	48.6	71.7	200.1
70	53.1	86.9	186.0
71	52.7	85.7	182.0
72	47.9	69.8	201.2
73	40.9	56.4	183.8
74	53.4	83.9	201.0
75	61.2	97.3	225.3
76	56.0	88.6	208.1
77	42.7	59.6	189.4
78	51.6	85.4	177.6
79	41.9	58.1	187.6
80	54.9	90.6	189.0

ตาราง 9 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนความสามารถทางกลไกของร่างกาย	คะแนนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน	คะแนนความสามารถทางด้านการกีฬาประเภทลูและลาน
81	48.6	92.3	219.0
82	43.8	56.1	213.2
83	64.2	100.7	214.4
84	41.9	45.8	234.2
85	44.3	54.5	224.0
86	50.8	76.9	201.6
87	46.4	71.6	179.5
88	51.5	76.7	209.7
89	45.9	66.6	193.4
90	52.5	73.4	232.2
91	48.1	66.4	215.8
92	35.1	51.2	147.4
93	49.1	74.9	193.0
94	43.8	54.1	221.3
95	53.9	80.7	217.3
96	32.9	40.2	168.1
97	47.2	62.9	220.2
98	52.1	68.0	248.5
99	51.1	75.2	211.1
100	58.2	109.6	148.6

ตาราง 10 แสดงคะแนนการทดสอบสมรรถภาพสมอง

ลำดับที่	กานตัว เลข	กานภาษา	กานความจำ	กานมิติสัมพันธ์	กานการรับรู้	รวม
1	12	21	42	15	17	107
2	14	15	36	15	24	104
3	23	23	43	20	23	132
4	22	20	42	19	26	129
5	24	21	42	22	25	134
6	23	23	33	16	21	116
7	25	21	31	20	25	122
8	20	23	39	21	20	123
9	16	20	41	19	22	118
10	10	26	33	22	27	118
11	8	14	35	16	21	94
12	18	14	26	12	17	87
13	23	20	41	14	18	116
14	18	17	43	14	23	115
15	14	20	32	17	22	105
16	10	20	36	18	24	108
17	17	21	30	15	15	98
18	12	18	32	19	23	104
19	18	23	39	10	13	103
20	24	20	44	8	15	111

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	ด้านตัวเลข	ด้านภาษา	ด้านความจำ	ด้านมิติสัมพันธ์	ด้านการรับรู้	รวม
21	12	23	41	13	19	108
22	24	19	26	8	23	108
23	8	22	29	12	20	91
24	12	17	33	12	17	91
25	14	18	34	8	18	92
26	11	21	29	13	28	102
27	15	19	30	19	17	100
28	18	14	38	17	21	108
29	16	18	32	17	23	106
30	13	24	26	17	22	102
31	13	19	45	16	26	119
32	22	20	28	24	16	110
33	15	18	32	18	17	100
34	13	20	34	23	22	112
35	17	20	36	11	23	107
36	23	19	25	21	27	115
37	11	14	39	21	23	108
38	12	18	31	13	20	94
39	19	21	41	20	21	122
40	13	21	19	13	19	85

I
ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัว เลข	จำนวนภาษา	จำนวนความจำ	จำนวนมิติสัมพันธ์	จำนวนการรับรู้	รวม
41	13	20	42	23	25	123
42	16	17	35	20	22	109
43	22	27	40	21	28	138
44	18	22	20	17	20	97
45	18	21	22	23	22	106
46	13	19	45	16	23	116
47	17	20	28	21	21	107
48	23	21	46	18	24	132
49	16	23	36	5	15	95
50	26	19	42	24	21	132
51	16	20	39	21	22	118
52	18	24	29	19	21	111
53	14	20	36	13	16	99
54	8	20	43	18	15	104
55	16	23	44	20	18	121
56	22	24	44	18	16	124
57	17	22	47	20	28	134
58	27	25	44	21	27	144
59	15	14	44	19	19	111
60	22	16	39	18	15	110

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	งานตัวเลข	งานภาษา	งานความจำ	งานมิติสัมพันธ์	งานการรับรู้	รวม
61	23	18	46	20	17	124
62	16	9	41	16	26	108
63	14	20	40	19	19	112
64	13	17	37	22	25	114
65	23	17	40	10	13	103
66	14	24	31	14	21	104
67	10	17	32	8	24	91
68	9	21	41	13	21	105
69	10	19	20	13	18	86
70	16	22	38	19	30	125
71	22	21	39	20	24	126
72	15	19	43	22	30	129
73	12	21	33	13	20	99
74	18	17	42	20	26	123
75	21	23	38	22	22	126
76	12	18	41	20	25	116
77	10	21	28	10	16	85
78	16	23	46	17	27	129
79	14	18	31	19	25	107
80	18	16	28	16	24	102

ตาราง 10 (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัว เลข	จำนวนภาษา	จำนวนความจำ	จำนวนมิติสัมพันธ์	จำนวนการรับรู้	รวม
81	11	15	35	18	30	109
82	21	18	41	17	24	121
83	10	22	24	24	28	108
84	16	23	35	16	22	112
85	21	26	40	23	26	136
86	14	23	43	8	19	108
87	22	20	27	12	18	99
88	17	26	32	15	24	114
89	15	17	42	14	21	109
90	19	20	43	21	18	121
91	17	23	34	11	25	110
92	14	21	42	18	17	112
93	21	21	30	10	23	105
94	21	22	27	21	20	111
95	18	22	32	12	23	107
96	18	21	28	14	9	90
97	16	17	30	13	21	97
98	20	17	36	19	11	103
99	17	15	39	8	9	98
100	19	22	30	8	28	107