

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ปริญญานิพนธ์

ของ

ไมตรี กุลบุตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกพลศึกษา

พฤษภาคม 2543

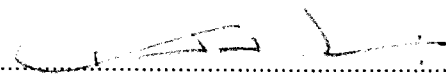
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

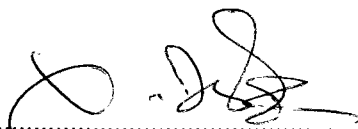
สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

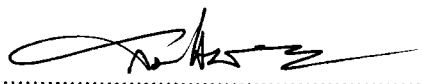
ของ
นายไมตรี กุลบุตร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

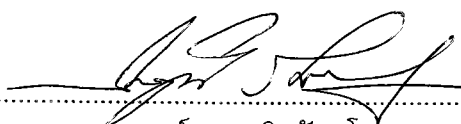

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2543

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพน เจียรนัย)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความปรารถนาดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรระนัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล และคณาจารย์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนต่าง ๆ ผู้วิจัยมีความรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของคณาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาและความร่วมมือเป็นอย่างดีจากท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ตลอดจนคณะครูอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักเรียนทุกคนที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกระหว่างการดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกในการรวบรวมข้อมูลจนสำเร็จบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ และมีประสิทธิภาพ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้อีกครั้ง

ในที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา ญาติพี่น้องและอาจารย์รัชนี อิ่มน้อย ซึ่งให้ความอุปการะคุณ ตลอดจนมาจนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ไมตรี กุลบุตร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก	5
องค์ประกอบสมรรถภาพทางกลไก.....	6
แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก.....	7
หลักในการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน.....	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	9
งานวิจัยในประเทศ.....	12
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	19
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	19
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	20
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	20
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า.....	22
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	22
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	22

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	41
สังเขปความมุ่งหมายและวิธีดำเนินการค้นคว้า.....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	41
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	42
อภิปรายผล.....	50
ข้อเสนอแนะ.....	52
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	58
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	66

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	19
2	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไคน้ำหนัก และส่วนสูงของนักเรียนชาย.....	23
3	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไคน้ำหนัก และส่วนสูงของนักเรียนหญิง.....	26
4	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	29
5	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	30
6	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	31
7	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	32
8	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	33
9	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	34
10	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	35
11	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	36
12	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	37
13	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	38
14	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	39
15	เกณฑ์ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	40

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 4

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ทรัพยากรมนุษย์เป็นกำลังที่สำคัญในการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน ซึ่งก็ต้องหมายถึงมนุษย์ที่มีคุณภาพ กล่าวคือ จะต้องเป็นผู้ที่มีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ เมื่อประชาชนมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ย่อมจะสามารถดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข ประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ (องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. 2525 : 1) และถ้าประชาชนได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางร่างกายดีแล้ว ประสิทธิภาพในการทำงานย่อมดีไปด้วย (สายหยุด จำปาทอง. 2511 : 54-57) ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้มุ่งเน้นเป้าหมายหลักเพียงข้อเดียว คือ มุ่งการพัฒนาคน (Human Resource) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (สุเมธ ตันติเวชกุล. 2537 : อัดสำเนา) ดังนั้นเห็นได้ว่าการพัฒนากำลังคนนั้นน่าจะเป็นอันดับแรกในทุกด้าน จึงควรมีการส่งเสริม และสนับสนุนทางด้านสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายของประชาชนให้ดียิ่งขึ้นก่อนวิธีหนึ่งที่ทำได้ คือ การพัฒนาด้านพลศึกษา กล่าวคือ การส่งเสริมสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของประชาชนจึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างเร่งด่วน เพราะคนเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้ง ด้านเศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งต้องพัฒนาทางด้านพลศึกษา และพลศึกษาให้เพียงพอและมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการกองวางแผนงาน. 2519 : 54 - 57) และได้เป็นที่พิสูจน์แล้วว่าสมรรถภาพทางกายเกิดจากการเข้าร่วมในกิจกรรมพลศึกษาและกีฬาพลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งซึ่งร่วมส่งเสริมนักเรียนให้มีพัฒนาการทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม โดยอาศัยกิจกรรมพลศึกษาที่ได้เลือกเน้นแล้วเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้ (วรศักดิ์ เพียรชอบ. 2523 : 12) ในการจัดการศึกษาของประเทศพลศึกษาเป็นวิชาที่สำคัญและจำเป็นที่ต้องได้รับการบรรจุไว้ในหลักสูตรการศึกษาตลอดมาในการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา ครูพลศึกษาจึงมีหน้าที่ที่สำคัญจะต้องช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางกลไกดีซึ่งสอดคล้องกับคลาร์ค (Clarke. 1967 : 202) ได้กล่าวว่าสมรรถภาพทางกลไก เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งของมนุษย์กล่าวคือเป็นพื้นฐานความจำเป็นทางการศึกษาด้านพลศึกษาในโรงเรียนที่จะช่วยให้นักเรียนมีพื้นฐานสมรรถภาพทางกลไกได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งวิธีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไกให้กับนักเรียนในโรงเรียนก็คือการเรียนพลศึกษาศึกษาในโรงเรียนนั่นเอง สอดคล้องกับ สำรวล รัตนจารย์ (2520 : 62) ได้กล่าวว่า โรงเรียนทุกโรงเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจะต้องมีการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนเป็นระยะโดยสม่ำเสมอทั้งนี้ก็เพื่อให้ตรวจสอบว่าผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านสมรรถภาพทางกลไกได้ดีเพียงใด

นับได้ว่าโรงเรียนเป็นสถาบันสำคัญในการให้ความรู้วิชาการด้านต่าง ๆ รวมทั้งการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไก และสุขภาพร่างกายของนักเรียนตลอดจนสมาชิกในชุมชน เพราะหากนักเรียนหรือสมาชิกในชุมชนมีสมรรถภาพทางกลไกและสุขภาพไม่ดีการพัฒนาการด้านต่าง ๆ จะพัฒนาช้าไปด้วย การศึกษาระดับมัธยมศึกษาเป็นการศึกษามุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรจะได้รับเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไก เพื่อก่อให้เกิดความสามารถนำไปประกอบอาชีพตามควรแก่วัย และความสามารถได้ (แผนการศึกษาแห่งชาติ. 2520 : 6) ฉะนั้นนักเรียนควรจะได้รับทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายเป็นระยะ ๆ โดยสม่ำเสมอเพื่อจะได้ทราบระดับของสมรรถภาพทางกลไกว่ามีความบกพร่องหรือต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่เพียงใด/พร้อมกันนี้ทางฝ่ายผู้บริหารของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ได้ให้ความสำคัญและมีนโยบายในการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาของโรงเรียนไม่น้อยไปกว่าการเรียนการสอนในด้านวิชาการอื่น ๆ เพราะทางโรงเรียนได้ตระหนักและรู้ถึงคุณค่าและความสำคัญของการพลศึกษาและกีฬา และถือว่าวิชาพลศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนตลอดจนทางโรงเรียนได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมโครงการและกิจกรรมต่าง ๆ ทางพลศึกษาของโรงเรียนเป็นอย่างดี จะเห็นได้จากการได้จัดตั้งโครงการพัฒนาพลศึกษา และกีฬาของโรงเรียนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมนักกีฬาและส่งเสริมเข้าร่วมการแข่งขันกีฬานักเรียนในรายการต่าง ๆ ตลอดปีการศึกษา รวมทั้งการส่งนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาสานิตสามัคคีทุกปี และทางฝ่ายผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอนพลศึกษามีความต้องการที่จะทราบถึงสมรรถภาพกลไกของนักเรียนและเกณฑ์ของสมรรถภาพกลไกของนักเรียนเพื่อตรวจสอบระดับพัฒนาการสมรรถภาพกลไกของนักเรียน รวมทั้งเก็บไว้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและการจัดโครงการพลศึกษาในโรงเรียนให้ดียิ่งขึ้นและที่ผ่านมายังไม่ได้มีการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนจึงได้ให้ความร่วมมือและสนับสนุนให้ผู้วิจัยทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไกและสร้างเกณฑ์ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) และด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) เพื่อให้ทราบถึงระดับความสามารถทางกลไกของนักเรียน และสร้างเกณฑ์ตลอดจนให้ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน ผู้ปกครอง และนักเรียน ได้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และคุณค่าความสำคัญของสมรรถภาพทางกลไก และยังเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและการจัดโครงการพลศึกษาในโรงเรียน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. เพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. ทำให้ได้เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
3. ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอนพลศึกษาสามารถนำผลวิจัยที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดโครงการพลศึกษาของโรงเรียนและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาเพื่อยกระดับสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2542 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 770 คน เป็นนักเรียนหญิง 803 รวมทั้งสิ้นจำนวน 1,573 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2542 โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Randoms Sampling) มาร้อยละ 50 ของจำนวนประชากรจึงได้กลุ่มตัวอย่างแยกเพศนักเรียนชายจำนวน 385 คน และนักเรียนหญิง จำนวน 401 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 786 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ ระดับชั้น

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนสมรรถภาพทางกลไก

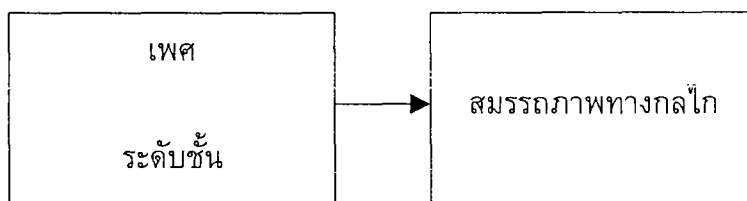
นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเป็นการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อและประสาท
2. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2542

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกลไก ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ในแผนภูมิดังนี้

ตัวแปรอิสระ



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก
2. องค์ประกอบสมรรถภาพทางกลไก
3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
4. หลักในการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกลไก
 - 5.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยในประเทศ

ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก

ได้มีผู้ให้ความหมายสมรรถภาพทางกลไกไว้แตกต่างกันไป ดังนี้

คลาร์ค (Clarke 1967 : 202) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ทำงานในชีวิตประจำวันได้ด้วยความกระปรี้กระเปร่า ว่องไว โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าจนเกินควรและมีพลังมากพอที่จะใช้ประกอบกิจกรรมในเวลาว่างหรือในภาวะฉุกเฉินได้อีกด้วย

เคียวตัน (Cureton. 1973 : 35) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่าสมรรถภาพทางกลไกนั้นเป็นสมรรถภาพการเคลื่อนไหวเฉพาะส่วนของร่างกายที่แสดงออกในลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก การล้ม การขี่ม้า การยกน้ำหนัก เป็นต้น สมรรถภาพทางกลไกจึงเป็นความสามารถของร่างกาย ในการใช้ประสาทการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ตลอดจนการใช้ทักษะในการทำงานการทรงตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรง กำลังและความอดทน

บาร์โรว์ (Barrow. 1977 : 153) ได้ให้ความหมายของคำว่าสมรรถภาพของกลไกไว้ว่าเป็นความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ที่จะปฏิบัติกิจกรรม ได้เป็นเวลานานเป็นความสามารถของบุคคลที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แมทธิวส์ (Mathews. 1978 : 122) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไกว่า สมรรถภาพทางกลไกเป็นขีดจำกัดของความสามารถทางกลไก โดยเน้นถึงความสามารถในการทำงานที่หนัก ซึ่งเกี่ยวกับความอดทน กำลัง ความแข็งแรง ความคล่องตัว ความยืดหยุ่น ความเร็วและการทรงตัว

นอกจากนี้แล้ว นักการพลศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกไว้ใกล้เคียงกัน ซึ่งขอยกมากล่าวไว้ดังต่อไปนี้

จรรยา แก่นวงษ์คำ และอุดม พิมพา (2516 : 15) สมรรถภาพทางกลไกเป็นความสามารถของอวัยวะที่มีความแข็งแรงสมบูรณ์ ความสามารถเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

สมคิด บุญเรือง (2520 : 39) สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ชีตความสามารถทางกลไกเน้นถึงสมรรถวิสัยของงานที่หนัก ที่เกี่ยวข้องกับความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง ความคล่องตัว ความอ่อนตัว ความเร็ว และการทรงตัว

องค์ประกอบสมรรถภาพทางกลไก

ความหมายขององค์ประกอบสมรรถภาพทางกลไกมีดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) คือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนที่ใช้ในการดัน โดยมีน้ำหนักตัวเป็นแรงต้านทาน
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) คือความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวอย่างต่อเนื่องกันได้เป็นระยะเวลานาน ๆ
3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ (Circulatory Endurance) คือการที่ระบบไหลเวียนของโลหิต และการหายใจ สามารถปรับตัวต่อการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ปฏิบัติกิจกรรม ในระยะเวลายาวนาน
4. พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) คือความสามารถในการให้พลังงานสูงสุดของกล้ามเนื้อ ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ
5. ความเร็ว (Speed) ความรวดเร็วในการปฏิบัติกิจกรรมในการเคลื่อนไหว
6. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือความเร็วในการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางในการเคลื่อนที่ของร่างกาย
7. ความยืดหยุ่น (Flexibility) คือช่วงกว้างของการเคลื่อนไหวในข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกายสามารถบิด หรือโค้งไปได้
8. การประสานงานของอวัยวะ (Co-ordination) คือความสามารถของบุคคลที่ผสมผสานชนิดของการเคลื่อนไหวให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหว

สรุปสมรรถภาพทางกลไก หมายถึง สมรรถภาพของการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายที่ประกอบกิจกรรมหรือทำงานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ ติดต่อกัน และผลที่ได้รับมีประสิทธิภาพสูง มีองค์ประกอบคือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอดทนของการไหลเวียนโลหิตและการหายใจ พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความยืดหยุ่น การประสานงานของอวัยวะ

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

แมทธิวส์ (Mathews. 1978 : 127 - 123) ทำหน้าที่ส่งเสริมสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะมุ่งให้มีการฝึกฝนทางด้านสมรรถภาพทางกายของเด็ก มีความเชื่อว่าสมรรถภาพทางกายนั้นเกิดจากการเล่นและการออกกำลังกาย ดังนั้นจึงทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนอเมริกาทั่วประเทศ ในปี ค.ศ. 1947 กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชายและเด็กหญิงที่เรียนอยู่ในระดับเกรด 5 ถึง เกรด 12 จำนวน 8,500 คน ผลการทดสอบปรากฏว่าสมรรถภาพทางกายของเยาวชนอเมริกันส่วนมากยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับเยาวชนในประเทศยุโรปจึงเริ่มต้นตัวโดยการปรับปรุงส่งเสริมสมรรถภาพทางกายของเยาวชนขึ้น แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ เรียกว่า “แบบทดสอบสมรรถภาพเยาวชนของสมาคมสุขศึกษาพลศึกษาและสันนิทานการแห่งสหรัฐอเมริกา ” (AAHPER Youth Fitness Test) ประกอบด้วยรายการทดสอบดังนี้

1. ดึงข้อ (Pull – Ups)
2. ลุก – นั่ง (Sit – Ups)
3. วิ่งกลับตัว 40 หลา (40 - Yard Shuttle Run)
4. วิ่ง 50 หลา (50 – Yard Dash)

มหาวิทยาลัยโอเรกอน ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพกลไก(Oregon Motor Fitness Test) (Mathews. 1978 : 170 – 172) ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาหรือสำรวจสมรรถภาพกลไกของเด็กแต่ละระดับการศึกษา
2. เพื่อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพกลไกของเด็กแต่ละชั้น
3. เพื่อจูงใจให้เด็กที่มีสมรรถภาพกลไกต่ำกว่ามาตรฐานได้ปรับปรุงตัวให้ดีขึ้น
4. เพื่อให้โรงเรียนได้ปรับปรุงบทเรียนพลศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ผลการสร้างแบบทดสอบของมหาวิทยาลัยโอเรกอน สมรรถภาพกลไกออกมา 3 ชุด ใช้วัดสมรรถภาพของกลไกของเด็กในระดับต่าง ๆ แต่ทุกแบบทดสอบมีจุดมุ่งหมายในการวัดคือ วัดความเร็ว ความทนทาน ความคล่องแคล่วว่องไว ความอ่อนตัว ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อทั้ง ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและไหล่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบชุดที่ 1 ใช้สำหรับวัดสมรรถภาพกลไกของเด็กชายระดับประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ยืนกระโดด (Standing Broad Jump)
2. ดันพื้น (Push – Ups)
3. ลุก – นั่ง (Sit – Ups)

แบบทดสอบชุดที่ 2 สำหรับวัดสมรรถภาพกลไกของเด็กชายในชั้นมัธยมศึกษา
ทั้งตอนต้นและตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ดึงข้อ (Pull – Ups)
2. กระโดดแตะ (Jump – Ups)
3. วิ่งเก็บของ 160 หลา (160 Yard Potato Race)

แบบทดสอบชุดที่ 3 สำหรับสมรรถภาพกลไกของเด็กหญิงประถมศึกษาถึง
มัธยมศึกษาประกอบด้วย

1. งอแขนห้อยตัว (Hanging in Arm – Fixed Position)
2. ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
3. ลูก – นั่ง เอียงตัวศอกแตะเข้าตรงข้าม (Crossed – Arm Curl – Ups)

แบบทดสอบสมรรถภาพกลไกของมหาวิทยาลัยโอเรกอนเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสม
ที่สุดสำหรับการทดสอบสมรรถภาพกลไกทุกด้านของคนจำนวนมาก ๆ และใช้เวลาในการ
ทดสอบน้อยมีค่าความเที่ยงตรง .95

ในประเทศแคนาดา ก็มีการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นมา เพื่อทำการ
ทดสอบสมรรถภาพของเยาวชน ชื่อว่า “ The Canada Fitness Award ” ประกอบด้วยรายการ
ทดสอบ 6 รายการ คือ

1. วิ่ง 50 หลา เพื่อวัดความเร็ว
2. ลูก – นั่ง เพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง
3. วิ่งกลับตัว เพื่อวัดความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว
4. งอแขนห้อยตัว เพื่อวัดความแข็งแรงของหัวไหล่
5. ยืนกระโดดไกล เพื่อวัดกำลังของขา
6. วิ่ง 300 หลา เพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต

แบร์โรว์ (Johnson and Nelson. 1979 : 310 – 312) ได้สร้างแบบทดสอบวัด
ความสามารถทางกลไกของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาและมัธยมศึกษาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์
แบบทดสอบข้อเขียนตอนที่วัดการปฏิบัติงานทางกลไกของร่างกายที่ได้ชื่อว่าวัดความสามารถ
ทางกลไกได้ตรงที่สุด ประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ ดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
2. การขว้างลูกซอฟบอล 1 (Softball Throw)
3. การวิ่งซิกแซก (Zig Zag Run)
4. การส่งลูกบอลกระทบผนัง (Wall Pass)
5. การทุ่มลูกเมดิซินบอล (Medicine Ball Put)
6. วิ่ง 60 หลา (60 – Yard Dash)

จากรายการทดสอบดังกล่าว แบร์ว (Barrow) ได้นำรายการทดสอบทั้ง 6 รายการไปวิเคราะห์ทางสถิติขั้นสูง เพื่อหาค่าความซ้ำซ้อนของรายการทดสอบ เหลือ 3 รายการ ซึ่งมีความเที่ยงตรง.92 มีรายการทดสอบต่อไปนี้

1. การยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
2. วิ่งซิกแซก (Zig Zag Run)
3. การทุ่มลูกเมดิซีนบอล (Medicine Ball Put)

หลักในการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน

ได้มีผู้กล่าวถึงหลักในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานไว้ดังนี้คือ

วริยา บุญชัย (2529 : 25 -27) ได้กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของกลุ่มประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้ การสร้างเกณฑ์ปกตินี้อาจจำแนกโดยอาศัย อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และอื่น ๆ ช่วยในการพิจารณา ทางพลศึกษายังมีข้อปลีกย่อยอีก เช่น แบ่งเกณฑ์ปกติระหว่างนักเรียนชาย-หญิง การสร้างเกณฑ์ปกติมีขอบข่ายดังนี้

1. ประชากรที่ใช้จะต้องมีจำนวนมาก
2. ข้อมูลที่นำมาสร้างเกณฑ์ปกติต้องเป็นตัวแทนของประชากรได้จริงโดยจากการสุ่มที่กระจายค่าที่ได้ไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป
3. เกณฑ์ปกติที่ได้ควรใช้เฉพาะกลุ่มในท้องถิ่นเท่านั้น เพราะแต่ละท้องถิ่นหรือแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน
4. เกณฑ์ปกติต้องมีการปรับปรุงด้วย เพราะการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและด้านต่าง ๆ ซึ่งแน่นอนเหลือเกินว่าลักษณะความสามารถของเด็กก็เปลี่ยนไปด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกลไก

งานวิจัยในต่างประเทศ

โรเซนสไตน์ และฟรอสท์ (Rosenstein and Frost 1964 : 357 – 448) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับมัธยมศึกษาโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมัลลรัฐนิวยอร์ก โดยทำการทดสอบกับนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่มีการจัดโครงการพลศึกษาอย่างดี จำนวน 16 โรงเรียน และโรงเรียนที่มีการจัดโครงการพลศึกษาดี หรือ ปานกลางได้ใช้บัตรลงคะแนนของ ลาพอร์ต (La – port score card) เป็นการตัดสิน

ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนในโรงเรียนที่มีการจัดโครงการพลศึกษาอย่างดีนั้นมีสมรรถภาพทางกลไกดีกว่านักเรียนในโรงเรียนที่มีการจัดโครงการพลศึกษาปานกลาง โรเซนสไตน์ และฟรอสท์ จึงสรุปว่า

การจัดโครงการพลศึกษาดี จะต้องประกอบด้วย การมีบุคลากรดี มีสถานที่และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพตลอดจนการจัดสรรเวลาในการเรียนอย่างเหมาะสมจึงจะมีผลทำให้สมรรถภาพทางกายของนักเรียนดีขึ้นด้วย

แอนยาน (Anyanwin. 1977 : 2642-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “สมรรถภาพทางกายของเยาวชนไนจีเรีย” เพื่อจะสร้างเกณฑ์ปกติ สมรรถภาพทางกายของเด็กชายและเด็กหญิงชาวไนจีเรียที่มีอายุระหว่าง 11-18 ปี โดยใช้แบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยวิ่งกลับตัว ดันข้อสำหรับชาย ดันข้อกับเก้าอี้ สำหรับหญิง ลูก-นั่ง งอเข่า วิ่งเร็ว 45 เมตร และวิ่ง 12 นาที สำหรับผู้เข้าทดสอบที่มีอายุ 13-18 ปี

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบมีค่าสหพันธ์สูง ระหว่างการทดสอบครั้งแรกและการทดสอบครั้งที่สอง
2. แบบทดสอบนี้ สามารถใช้วัดส่วนประกอบของสมรรถภาพทางกายได้
3. เด็กผู้ชายมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นเรื่อย ๆ จากระดับต่ำถึงระดับสูง
4. เด็กผู้ชายได้คะแนนดีกว่าเด็กผู้หญิงในระดับเดียวกันทุกแบบทดสอบ
5. จากค่ามัธยิมเลขคณิตแสดงว่าเด็กผู้หญิงที่มีระดับอายุต่ำกว่ามีสมรรถภาพทางกายดีกว่าเด็กหญิงที่มีระดับอายุสูงกว่า

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการทดสอบของเยาวชนไนจีเรียกับเยาวชนของสหรัฐอเมริกา ปรากฏว่าเยาวชนของสหรัฐอเมริกามีสมรรถภาพทางกายดีกว่า แต่ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

ซูติ และคอร์บิน (Zuti and Corbin. 1977 : 499 –503) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่เข้าศึกษาใหม่ในมหาวิทยาลัยแคนซัสสเตท (Kansas State University) เพื่อจัดทำเป็นเกณฑ์ปกติสำหรับนักศึกษาใหม่ของมหาวิทยาลัย ใช้เวลาในการศึกษาข้อมูลสี่ปี กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาที่มีอายุระหว่าง 17.6 -19.5 ปี จากนักศึกษาชาย 1,717 คน และนักศึกษาหญิง 1,533 คน การทดสอบประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังนี้

1. การทดสอบแรงบีบมือ ความแข็งแรงของหลัง และความแข็งแรงของขา
 2. การทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อด้านหลังขาท่อนบน
 3. การทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยใช้จักรยานวัดงานเป็นเครื่องมือในการทดสอบ
 4. การหาร้อยละของไขมัน โดยใช้วิธีการทดสอบแบบสกินโฟลด์ (Skinfold Test)
- แล้วนำข้อมูลจากการทดสอบแต่ละรายการหาค่ามัธยิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ผลการวิจัยพบว่า

นักศึกษาชายมีแรงบีบมือซ้าย 46.19 กิโลกรัม แรงบีบมือขวา 49.40 กิโลกรัม ความแข็งแรงของหลัง 163.22 กิโลกรัม ความแข็งแรงของขา 164.95 กิโลกรัม ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อด้านหลังของขาท่อนบน 45.10 เซนติเมตร ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด 2.90 ลิตร ต่อวินาที ร้อยละของไขมัน 12.34

นักศึกษาหญิงมีแรงบีบมือซ้าย 24.90 กิโลกรัม แรงบีบมือขวา 27.45 กิโลกรัม ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อด้านหลังของขาท่อนบน 45.85 เซนติเมตร ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด 2.30 ลิตรต่อวินาที ร้อยละของไขมัน 23.92

พอลลาร์ด (Pollard. 1980 : 2480 – A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบทักษะทางกลไกของนักเรียนจากอายุ เพศ และสถานภาพของสังคม เป็นการศึกษาเปรียบเทียบทักษะทางกลไกของนักเรียนชายและหญิง ระดับ 5, 7 และ 10 ของโรงเรียนชานเมือง ที่มีสถานภาพต่ำและสถานภาพสูง ทั้งนี้โดยนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ทักษะกลไกมาตรฐานของรัฐแคลิฟอร์เนีย และได้ใช้แบบทดสอบเดียวกัน คือ PPT : 1971 (Physical Performance Test California)

ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนที่มีสถานภาพทางสังคมต่ำมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่านักเรียนที่มีสถานภาพทางสังคมสูงอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

นักเรียนที่มีสถานภาพทางสังคมต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของรัฐแคลิฟอร์เนีย อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

นักเรียนที่มีสถานภาพทางสังคมสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของรัฐแคลิฟอร์เนียอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ชีร์ดา (Shrida. 1981 : 1536 – A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางร่างกายของนักเรียนในอิรัคกับเกณฑ์มาตรฐาน ของ AAHPER (American Association for Health, Physical Education and Recreation) โดยใช้แบบทดสอบของ AAHPER และสร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับนักเรียนของอิรัคขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ 545 คน เป็นชาย 353 คน หญิง 192 คน อายุระหว่าง 10 – 17 ปี โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนประถมถึงมัธยมจากระดับ 4 – 11 ที่มีการเรียนการสอนโปรแกรมพลศึกษาในโรงเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนในอิรัคมีสมรรถภาพดีกว่าเกณฑ์มาตรฐานของอเมริกาอย่างมีนัยสำคัญ 6 ประเภท ได้แก่ ลูก – นิ่ง ของชายและหญิงอายุ 10 ปี วิ่งเก็บของหญิงอายุ 10 และ 11 ปี วิ่งเร็ว 50 หลา ชายอายุ 10 ปี และวิ่ง 600 หลา หญิงอายุ 10 ปี

2. นักเรียนในอิรักมีคะแนนเฉลี่ยสูงมากใน 3 รายการ ได้แก่ ลูก – นิ่ง วิ่งเก็บของ และวิ่ง 600 หลา

3. ในกลุ่มนักเรียนอเมริกัน นักเรียนชายมีสมรรถภาพสูงกว่านักเรียนหญิงทุกรายการ ส่วนนักเรียนของอิรัก นักเรียนหญิงอายุ 10 – 15 ปี วิ่งเก็บของเร็วกว่านักเรียนชาย นักเรียนหญิงอายุ 10 ปี วิ่ง 600 หลา เร็วกว่านักเรียนหญิงอายุ 12 ปี ลูก – นิ่ง ได้มากกว่านักเรียนหญิง อายุ 14 ปี ยืนกระโดดไกลได้ดีกว่านักเรียนชาย

4. สมรรถภาพทางกลไกรวมของชายและหญิง อายุ 10 – 12 ปี ไม่แตกต่างกัน จุนโกะ โอกะ (Jun,o 1984 : 1 – 3) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนภาคใต้ ทำการทดสอบกับกลุ่มนักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 870 คน เป็นชาย 464 คน หญิง 406 คน ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งญี่ปุ่น [Japan Amateur Sport Association (J.A.S.A.)] โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นภาคใต้และนำผลการทดสอบไปเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนญี่ปุ่นตามระดับอายุ

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง เพิ่มขึ้นตามระดับอายุ การพัฒนาของสมรรถภาพเป็นไปตามการพัฒนาของการเจริญเติบโต

2. เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กญี่ปุ่นในระดับอายุเดียวกัน เด็กไทยมีสมรรถภาพทางกลไกต่ำกว่าเด็กญี่ปุ่น เทียบได้เท่ากับเด็กญี่ปุ่นเมื่อ 24 ปีที่ผ่านมา

3. ความสมบูรณ์แข็งแรงของนักเรียนชายและหญิงเกือบทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ

4. เมื่อเปรียบเทียบความสมบูรณ์แข็งแรง เด็กไทยต่ำกว่าเด็กญี่ปุ่นยกเว้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง

5. ความสมบูรณ์แข็งแรงของนักเรียนไทยไม่สมดุลโดยเฉพาะความทนทานต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของความสมบูรณ์แข็งแรง

งานวิจัยในประเทศไทย

ประชา ฤาษุติกุล (2522 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดภาคใต้ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดภาคใต้ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของโอเรกอนซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบ 3 รายการคือ ดึงข้อ กระโดดแตะและวิ่งเก็บของ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดสุ่มมาจาก เขตการศึกษา 2

เขตการศึกษา 3 และเขตการศึกษา 4 จำนวนทั้งสิ้น 1,389 คน การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และจัดทำเป็นตารางเกณฑ์ปกติขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า

1. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดภาคใต้ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ดึงข้อ 6.52 ครั้ง กระโดดแตะ 19.14 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 34.14 วินาที
2. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเขตการศึกษา 2 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ดึงข้อ 5.96 ครั้ง กระโดดแตะ 19.06 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 33.84 วินาที
3. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเขตการศึกษา 3 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ดึงข้อ 6.78 กระโดดแตะ 19.84 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 34.36 วินาที
4. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเขตการศึกษา 4 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ดึงข้อ 6.65 ครั้ง กระโดดแตะ 19.86 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 34.05 วินาที

เฉลิมวุฒิ แก่นเวียงรัตน์ (2523 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เกณฑ์ปกติ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาของ มหาวิทยาลัยอินเดียน่าซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 รายการ คือ ดันพื้น สควอททรีสต์ดึงข้อ โดยแยกเท้า และกระโดดแตะกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิง ที่มีอายุ 10 – 12 ปี จำนวน 1,152 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถของนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษา มีดังนี้ ดันพื้น 13.30 ครั้ง สควอททรีสต์ ในเวลา 20 วินาที 7.85 ครั้ง ดึงข้อโดยแยกเท้า 17.86 ครั้ง และกระโดดแตะ 11.52 นิ้ว
2. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถของนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษา มีดังนี้ ดันพื้น 29.35 ครั้ง สควอททรีสต์ ในเวลา 20 วินาที 8.87 ครั้ง ดึงข้อโดยแยกเท้า 17.44 ครั้ง และกระโดดแตะ 10.65 นิ้ว

สมพงษ์ ชาทะวิทย์ (2526 : 65) ได้ทำการวิจัยเรื่องเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของโอเรกอนซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 รายการ คือ ดึงข้อ กระโดดแตะ และวิ่งเก็บของ 160 หลา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอายุระหว่าง 13 – 15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 1,037 คน ซึ่งใช้วิธีสุ่มแบบง่ายจากเขตการศึกษา 9, 10 และ 11

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีคะแนนเฉลี่ย ดึงข้อ 3.34 ครั้ง กระโดดแตะ 15.37 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 36.10 วินาที
2. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเขตการศึกษา 9 มีคะแนนเฉลี่ย ดึงข้อ 3.36 ครั้ง กระโดดแตะ 16.37 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 36.20 วินาที
3. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเขตการศึกษา 10 มีคะแนนเฉลี่ย ดึงข้อ 3.69 ครั้ง กระโดดแตะ 15.29 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 35.23 วินาที
4. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเขตการศึกษา 11 มีคะแนนเฉลี่ย ดึงข้อ 3.13 ครั้ง กระโดดแตะ 15.12 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 35.51 วินาที
5. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีคะแนนเฉลี่ย ดึงข้อ 3.45 ครั้ง กระโดดแตะ 15.32 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 35.40 วินาที

ชูศรี กลิ่นอุบล (2527 : 1 – 3) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ ในกรุงเทพมหานครเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพกลไกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานครและเปรียบเทียบสมรรถภาพกลไกของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาล กับนักเรียนโรงเรียนราษฎร์โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของวิทยาลัยโอเรกอน (Oregon Motor Fitness Test) โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,400 คน เป็นนักเรียนชาย 700 คน นักเรียนหญิง 700 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย แต่ละรายการเป็นดังนี้ ดึงข้อ 5.44 ครั้ง กระโดดแตะ 19.64 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 160 หลา 35.14 วินาที
2. ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิง แต่ละรายการเป็นดังนี้ งอแขนห้อยตัว 11.50 วินาที ยืนกระโดดไกล 62.34 นิ้ว และลูก – นิ่ง 24 – 36 ครั้ง

3. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนราษฎร์ดีกว่าโรงเรียนรัฐบาล ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
4. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนราษฎร์ดีกว่าโรงเรียนรัฐบาล ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
5. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ดีกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แต่สมรรถภาพกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05
6. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

วิชัย ศรีตะปัญญะ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคเหนือของประเทศไทย เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติความสามารถทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคเหนือ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพกลไกของแบร์โรว์ (Barrow Motor Ability Test) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 รายการ คือ ยืนกระโดดไกล ทุ่มลูกเมดิซินบอล และวิ่งซิกแซก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคเหนือ จำนวน 1,367 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายจากเขตการศึกษา 7 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นภาคเหนือมีคะแนนเฉลี่ย ยืนกระโดดไกล 82.14 นิ้ว ทุ่มลูกเมดิซินบอล 21.69 ฟุต และวิ่งซิกแซก 27.13 วินาที
2. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเขตการศึกษา 7 คะแนนเฉลี่ย ยืนกระโดดไกล 79.01 นิ้ว ทุ่มลูกเมดิซินบอล 20.90 ฟุต และวิ่งซิกแซก 27.19 วินาที
3. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเขตการศึกษา 8 คะแนนเฉลี่ย ยืนกระโดด 85.27 นิ้ว ทุ่มลูกเมดิซินบอล 24.18 ฟุต และวิ่งซิกแซก 27.09 วินาที

4. จำแนกเกณฑ์ความสามารถทางกลไกออกเป็นระดับได้ดังนี้

ดีมาก	ยืนกระโดดไกล	ทำได้เกิน	90.20	นิ้วขึ้นไป
	ทุ่มลูกเมดิซินบอล	ทำได้เกิน	29.20	ฟุตขึ้นไป
	วิ่งซิกแซก	ทำเวลาได้ต่ำกว่า	25.20	วินาที
ดี	ยืนกระโดดไกล	ทำได้	77.70 - 90.10	นิ้ว
	ทุ่มลูกเมดิซินบอล	ทำได้	25.30 - 29.10	ฟุต
	วิ่งซิกแซก	ทำเวลาได้	25.30 - 26.70	วินาที

	ปานกลาง	ยืนกระโดดไกล	ทำได้	65.00 - 77.60	นิ้ว
		ทุ่มลูกเมดิซินบอล	ทำได้	20.50 - 25.20	ฟุต
		วิ่งซิกแซก	ทำเวลาได้	26.80 - 28.00	วินาที
	ต่ำ	ยืนกระโดดไกล	ทำได้	53.60 - 65.10	นิ้ว
		ทุ่มลูกเมดิซินบอล	ทำได้	20.50 - 25.20	ฟุต
		วิ่งซิกแซก	ทำเวลาได้	28.10 - 29.30	วินาที
	ต่ำมาก	ยืนกระโดดไกล	ทำได้ต่ำกว่า	53.60	นิ้ว
		ทุ่มลูกเมดิซินบอล	ทำได้ต่ำกว่า	16.00	ฟุต
		วิ่งซิกแซก	ทำเวลาได้มากกว่า	29.30	วินาที
หมายเหตุ					
เกณฑ์					
	ดีมาก	ตรงกับคะแนนที่ปกติ	61		ขึ้นไป
	ดี	ตรงกับคะแนนที่ปกติ	52 - 60		คะแนน
	ปานกลาง	ตรงกับคะแนนที่ปกติ	43 - 51		คะแนน
	ต่ำ	ตรงกับคะแนนที่ปกติ	34 - 42		คะแนน
	ต่ำมาก	ตรงกับคะแนนที่ปกติต่ำกว่า	34		ลงมา

สุวัฒน์ กลิ่นเกษร (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบทดสอบของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น [Japan Amateur Sport Association (J.A.S.A.)]

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยมีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงในทุกระดับชั้น
4. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
5. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 แต่ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่แตกต่างกัน

อดิศักดิ์ เมฆพัฒน์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของเยาวชนในหมู่บ้านอาสาพัฒนา และป้องกันตนเองจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนชายและเยาวชนหญิงในหมู่บ้านอาสาพัฒนาและป้องกันตนเองจังหวัดพิษณุโลก ที่มีอายุระหว่าง 13 – 18 ปี กลุ่มอายุละ 30 คนรวมทั้งสิ้น 360 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของโอเรกอน แบบทดสอบเยาวชนชายประกอบด้วย 3 รายการคือ ดึงข้อกระดูกแต่ละผืน วิ่งเก็บของ 160 หลา แบบทดสอบเยาวชนหญิงประกอบด้วย 3 รายการคือ งอแขนห้อยตัว ยืนกระโดดไกล กอดอก-ลูกนั่ง

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกลไกของเยาวชนชายอายุ 13 – 18 ที่ทดสอบด้วยรายการดึงข้อบนราวเดี่ยว สามารถทำได้ 5.06, 5.70, 5.26, 8.30, 7.00 และ 7.20 ครั้งตามลำดับ และรายการยืนกระโดดแต่ละผืน สามารถทำได้ 15.13, 17.26, 17.26, 18.53, 19.01 และ 20.32 นิ้ว ตามลำดับ ส่วนรายการวิ่งเก็บของ 160 หลา สามารถทำได้ 37.78, 37.19, 36.86, 36.73, 36.30 และ 36.00 วินาที

2. สมรรถภาพทางกลไกของเยาวชนหญิงอายุ 13-18 ปี ที่ทดสอบด้วยรายการงอแขนห้อยหัว สามารถทำได้ 4.78, 5.61, 5.55 และ 5.03 ครั้ง ตามลำดับ และรายการยืนกระโดดไกล สามารถทำได้ 154.06, 156.06, 163.43, 176.36, 154.70 และ 158.23 เซนติเมตร รายการกอดอก-ลูกนั่งสามารถทำได้ 31.76, 33.23, 34.90, 36.93, 33.83 และ 32.40 ครั้ง

โกศล รอดมา (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาในจังหวัดอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานประถมศึกษาอุดรธานี ปีการศึกษา 2536 เป็นชาย 300 คน หญิง 300 คน รวมทั้งสิ้น 600 คนที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 รายการ คือ ยืนกระโดดไกล ลูกนั่ง ดันพื้น วิ่งกลับตัว และวิ่ง 5 นาที นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ยืนกระโดดไกล นักเรียนชายชั้น ป. 1 – 6 ยืนกระโดดไกลได้ 112.12, 118.58, 128.50, 148.36, 160.82 และ 174.46 เซนติเมตร และนักเรียนหญิงชั้น ป. 1 – 6 ยืนกระโดดไกลได้ 104.28, 112.76, 120.90, 138.56, 144.62 และ 146.66 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. ลูกนั่ง นักเรียนชายชั้น ป. 1 – 6 ลูกนั่งได้ 5.04, 8.08, 12.16, 13.14, 14.30 และ 16.58 ครั้ง และนักเรียนหญิงชั้น ป. 1 – 6 ลูกนั่งได้ 4.30, 7.18, 10.48, 11.84, 12.52 และ 13.82 ครั้ง ตามลำดับ

3. ดันพื้น นักเรียนชายชั้น ป. 1 – 6 ดันพื้นได้ 4.10, 7.84, 7.94, 8.78, 12.16 และ 13.08 ครั้ง และนักเรียนหญิงชั้น ป. 1 – 6 ยืนกระโดดไกลได้ 104.28, 112.76, 120.90, 138.56, 144.62 และ 146.66 เซนติเมตร ตามลำดับ

4. วิ่งกลับตัว นักเรียนชายชั้น ป. 1 – 6 วิ่งกลับตัวได้ 27.70, 30.44, 32.28, 34.44, 37.78 และ 36.32 เมตร และนักเรียนหญิงชั้น ป. 1 – 6 วิ่งกลับตัวได้ 26.22, 28.08, 31.26, 32.46, 32.90 และ 33.50 เมตร ตามลำดับ

5. วิ่ง 5 นาที นักเรียนชายชั้น ป. 1 – 6 วิ่ง 5 นาทีได้ 760.64, 824.98, 852.96, 885.30, 926.76 และ 1,036.30 เมตร และนักเรียนหญิงชั้น ป. 1 – 6 วิ่ง 5 นาทีได้ 712.52, 729.36, 765.76, 790.88, 821.06 และ 847.80 เมตร ตามลำดับ

วรณัฐ ชะวันชนะ (2541 : 64 – 65) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพทางกลไก น้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมเยาวชนแห่งชาติญี่ปุ่น

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 มีสมรรถภาพทางกลไกในด้านดันพื้น เท่ากับ 23.33, 25.12, 20.02, 24.56, 24.91 และ 26.13 ครั้ง ลูกนั่ง เท่ากับ 10.11, 11.18, 12.10, 15.56, 13.99 และ 17.66 ครั้ง วิ่งกลับตัว เท่ากับ 30.24, 30.14, 35.46, 36.78, 36.10 และ 36.61 เมตรยืนกระโดดไกล เท่ากับ 107.27, 121.34, 135.33, 143.74, 158.39 และ 150.60 เซนติเมตร วิ่ง 5 นาที เท่ากับ 840.59, 869.59, 886.06, 870.66, 1,031.27 และ 1,050.56 เมตร น้ำหนัก เท่ากับ 24.30, 27.63, 31.75, 34.78, 39.98 และ 43.21 กิโลกรัม ส่วนสูง เท่ากับ 119.94, 125.73, 131.28, 135.94, 147.70 และ 147.84 เซนติเมตรตามลำดับ

2. นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 มีสมรรถภาพทางกลไกในด้านดันพื้น เท่ากับ 16.92, 26.41, 16.81, 20.06, 22.87 และ 23.45 ครั้ง ลูกนั่ง เท่ากับ 10.22, 8.42, 11.80, 12.97, 12.31 และ 17.51 ครั้ง วิ่งกลับตัว เท่ากับ 28.54, 30.13, 34.37, 35.40, 33.38 และ 35.57 เมตรยืนกระโดดไกล เท่ากับ 101.33 , 115.34 , 130.08 , 140.34 , 143.90 และ 149.09 เซนติเมตร วิ่ง 5 นาที เท่ากับ 812.68, 829.32 , 840.54 , 830.62 , 871.07 และ 1,057.24 เมตร น้ำหนัก เท่ากับ 24.39 , 25.70, 29.18, 33.64, 39.92 และ 43.67 กิโลกรัม ส่วนสูง เท่ากับ 119.07 , 123.85 , 131.24 , 136.27, 144.22 และ 149.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2542 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 770 คน เป็นนักเรียนหญิง 803 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 1,573 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2542 โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Randoms Sampling) มาร้อยละ 50 ของจำนวนประชากรจึงได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายจำนวน 385 คนและนักเรียนหญิง จำนวน 401 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 786 คน

ตาราง 1 แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระดับชั้น	ประชากร			กลุ่มตัวอย่าง		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	135	125	260	67	62	129
มัธยมศึกษาปีที่ 2	116	158	274	58	79	137
มัธยมศึกษาปีที่ 3	125	155	280	63	78	141
มัธยมศึกษาปีที่ 4	131	125	256	65	62	127
มัธยมศึกษาปีที่ 5	158	126	284	79	63	142
มัธยมศึกษาปีที่ 6	105	114	219	53	57	110
รวม	770	803	1,573	385	401	786

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบร์โรว์ มีค่าความเที่ยงตรง .92 ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบดังนี้

- 1.1 ยืนกระโดดไกล
- 1.2 วิ่งซิกแซก
- 1.3 การทุ่มลูกเมดิซินบอล
2. การทดสอบวิ่ง 5 นาที
3. การชั่งน้ำหนัก
4. การวัดส่วนสูง
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย
 - 5.1 ใบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
 - 5.2 แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล
 - 5.3 เทปวัดระยะหน่วยเป็นเซนติเมตร / เมตร
 - 5.4 นาฬิกาจับเวลา สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง 1/100 ของวินาที
 - 5.5 ปืนขาว, แปรงขัดฝุ่น
 - 5.6 เบาะรองพื้น
 - 5.7 ชั่งหรือป้ายสัญญาณ
 - 5.8 นกหวีด
 - 5.9 สนามหญ้า
 - 5.10 เครื่องชั่งน้ำหนัก
 - 5.11 เครื่องวัดส่วนสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ทำการศึกษารายละเอียดแบบทดสอบเกี่ยวกับวิธีการทดสอบอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกและสถานที่ใช้ในการทดสอบ
2. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อขอความร่วมมือในการใช้สถานที่และกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 จำนวน 786 คน พร้อมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย

3. เลือกผู้ช่วยทำการทดสอบในการเก็บข้อมูล 5 คน พร้อมทั้งอธิบายและสาธิตวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน โดยแบ่งออกเป็น 5 จุด จุดละ 1 รายการของแบบทดสอบ
4. ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงก่อนทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนทุกคน
5. ทำการทดสอบแบบฐาน (Station to Station Method) แบ่งรายการทดสอบเป็น 4 ฐาน คือ ฐานที่ 1 ยืนกระโดดไกล ฐานที่ 2 วิ่งซิกแซก ฐานที่ 3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล ฐานที่ 4 วิ่ง 5 นาที โดยทำการทดสอบฐานที่ 1 ถึง 3 ก่อน แล้วจึงทำการทดสอบฐานที่ 4 คือ วิ่ง 5 นาที เป็นรายการสุดท้าย
6. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลวันจันทร์ถึงวันศุกร์ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ ถึง เดือนมีนาคม ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ในชั่วโมงวิชาพลศึกษาของแต่ละระดับชั้น
7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบร์โรว์ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการ
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการ
3. สร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อจัดทำเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบโดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ ต่ำมาก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบร์โรว์ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการ
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการ
3. สร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาริตมมหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อจัดทำเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบโดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ ต่ำมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบร์โรว์ ได้นำไปวิเคราะห์วิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS – PC⁺ ผลการวิเคราะห์เสนอในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง ดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก น้ำหนัก และส่วนสูงของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 มีดังนี้

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 และชั้นปีที่ 5 และชั้นปีที่ 6

รายการทดสอบ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1.ยืนกระโดดไกล	68.15	10.94	69.18	9.63	75.76	10.40	75.82	10.76	82.90	10.24	84.53	10.61
2.วิ่งจักเขก	27.27	3.13	27.57	2.16	24.86	2.77	26.96	2.64	25.28	2.48	26.15	2.68
3.ทุ่มลูกเมดิซันบอล	18.85	5.58	23.71	5.75	27.36	6.04	28.85	6.74	31.75	5.67	35.79	7.25
4.วิ่ง 5 นาที	975.56	135.49	1,077.62	172.99	1,042.71	148.80	994.10	147.01	1,076.44	125.43	1,124.54	168.57
5.น้ำหนัก	47.92	11.53	53.98	14.11	57.15	11.87	59.89	12.96	60.28	9.08	65.39	12.48
6.ส่วนสูง	153.73	15.01	162.45	7.96	167.40	6.37	168.14	25.06	170.82	5.49	173.06	5.34

จากตาราง 2 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

2.1 ยืนกระโดดไกล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 68.15 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.94
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 69.18 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.63
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 75.76 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.40
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 75.82 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.76
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 82.90 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.24
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 84.53 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.61

2.2 วิ่งซิกแซก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 27.27 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.13
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 27.57 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.16
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 24.86 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.77
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 26.96 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.64
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 25.28 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.48
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 26.15 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.68

2.3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 18.85 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.58
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 23.71 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.75
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 27.36 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.04
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 28.85 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.74
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 31.75 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.67
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 35.79 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.25

2.4 วิ่ง 5 นาที

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 975.56 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 135.49
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 1,077.62 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 172.99
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 1,042.71 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 148.80
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 994.10 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 147.01
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 1,076.44 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 125.43
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 1,124.54 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 168.57

2.5 น้ำหนัก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย	47.92 กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	11.53
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย	53.98 กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	14.11
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย	57.15 กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	11.87
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย	59.89 กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.96
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย	60.28 กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.08
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย	65.39 กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.48

2.6 ส่วนสูง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย	153.73 เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	15.01
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย	162.45 เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.96
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย	167.40 เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.37
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย	168.14 เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	25.06
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย	170.82 เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.49
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย	173.06 เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.34

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก น้ำหนัก และส่วนสูงของนักเรียนหญิง

รายการทดสอบ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1.ยืนกระโดดไกล	54.51	8.88	52.33	7.12	59.90	10.05	52.41	8.74	43.51	5.10	50.74	6.63
2.วิ่งชกแซก	31.67	4.85	30.90	2.88	28.39	2.66	31.29	2.68	32.54	2.33	30.45	3.27
3.ทุ่มลูกเมดิซินบอล	13.00	4.03	13.32	3.15	14.90	3.63	15.13	2.75	15.60	3.83	16.54	2.32
4.วิ่ง 5 นาที	743.21	89.55	796.09	100.90	744.04	128.01	812.27	113.08	742.16	119.61	836.04	56.04
5.น้ำหนัก	45.61	10.13	49.26	10.07	50.65	9.95	52.07	8.60	53.75	25.79	51.02	8.53
6.ส่วนสูง	156.07	9.25	156.94	5.42	159.66	5.24	159.86	5.44	161.40	5.89	162.26	5.60

จากตาราง 3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงปรากฏผลดังนี้

3.1 ยืนกระโดดไกล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 54.51 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.88
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 52.33 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.12
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 59.90 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.05
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 52.41 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.74
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 43.51 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.10
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 50.74 นิ้ว	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.63

3.2 วิ่งซิกแซก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 31.67 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.85
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 30.90 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.88
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 28.39 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.66
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 31.29 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.68
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 32.54 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.33
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 30.45 วินาที	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.27

3.3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 13.00 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.03
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 13.32 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.15
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 14.90 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.63
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 15.13 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.75
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 15.60 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.83
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 16.54 ฟุต	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.32

3.4 วิ่ง 5 นาที

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย 743.21 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 89.55
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย 796.09 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 100.90
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย 744.04 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 128.01
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย 812.27 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 113.08
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย 742.16 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 119.61
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย 836.04 เมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 56.04

3.5 น้ำหนัก

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย	45.61	กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.13
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย	49.26	กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.07
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย	50.65	กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.95
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย	52.07	กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	8.60
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย	53.75	กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	25.79
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย	51.02	กิโลกรัม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	8.53

3.6 ส่วนสูง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	มีค่าเฉลี่ย	156.07	เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.25
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มีค่าเฉลี่ย	156.94	เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.42
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	มีค่าเฉลี่ย	159.66	เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.24
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	มีค่าเฉลี่ย	159.86	เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.44
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	มีค่าเฉลี่ย	161.40	เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.89
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	มีค่าเฉลี่ย	162.26	เซนติเมตร	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.60

2. เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 มีดังนี้

ตาราง 4 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งชิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 85.39 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 23.64 ลงมา	ตั้งแต่ 29.25 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 1,147.48 ขึ้นไป	ดีมาก
73.90 – 85.38	26.04 – 23.65	22.32 – 29.24	1,032.87 – 1,147.47	ดี
62.41 – 73.89	28.49 – 26.05	15.39 – 22.31	918.26 – 1,032.86	ปานกลาง
50.92 – 62.40	30.94 – 28.50	8.46 – 15.38	803.65 – 918.25	ต่ำ
ตั้งแต่ 50.91 ลงมา	ตั้งแต่ 30.95 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 8.45 ลงมา	ตั้งแต่ 803.64 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 4 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 85.39 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 73.90 – 85.38 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 62.41 – 73.89 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 50.92 – 62.40 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 50.91 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งชิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 23.64 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 26.04 – 23.65 วินาที ระดับ ดี เวลา 28.49 – 26.05 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 30.94 – 28.50 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 30.95 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 29.25 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 22.32 – 29.24 ฟุต ระดับดี ระยะ 15.39 – 22.31 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 8.46 – 15.38 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 8.45 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 1,147.48 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 1,032.87 – 1,147.47 เมตรระดับดี ระยะ 918.26 – 1,032.86 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 803.65 – 918.25 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 803.64 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 5 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	พุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 82.59 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 24.56 ลงมา	ตั้งแต่ 31.90 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 1,225.94 ขึ้นไป	ดีมาก
74.32 – 82.58	26.57 – 24.57	26.44 – 31.89	1,126.93 – 1,225.93	ดี
64.05 – 74.31	28.56 – 26.58	20.99 – 26.43	1,028.32 – 1,126.92	ปานกลาง
55.78 – 64.04	30.57 – 28.57	15.53 – 20.98	929.31 – 1,028.31	ต่ำ
ตั้งแต่ 55.77 ลงมา	ตั้งแต่ 30.58 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 15.52 ลงมา	ตั้งแต่ 929.30 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 5 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 82.59 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 74.32 – 82.58 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 64.05 – 74.31 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 55.78 – 64.04 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 55.77 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 24.56 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 26.57 – 24.57 วินาที ระดับ ดี เวลา 28.56 – 26.58 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 30.57 – 28.57 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 30.58 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบพุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 31.90 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 26.44 – 31.89 ฟุต ระดับดี ระยะ 20.99 – 26.43 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 15.53 – 20.98 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 15.52 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 1,225.94 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 1,126.93 – 1,225.93 เมตรระดับดี ระยะ 1,028.32 – 1,126.92 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 929.31 – 1,028.31 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 929.30 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 6 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 89.97 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 21.27 ลงมา	ตั้งแต่ 36.44 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 1,276.73 ขึ้นไป	ดีมาก
80.50 – 89.96	23.66 – 21.28	30.39 – 36.43	1,120.72 – 1,276.72	ดี
71.03 – 80.49	26.05 – 23.67	24.34 – 30.38	964.71 – 1,120.71	ปานกลาง
61.56 – 71.02	28.89 – 26.06	18.29 – 24.33	808.70 – 964.70	ต่ำ
ตั้งแต่ 61.55 ลงมา	ตั้งแต่ 28.90 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 18.28 ลงมา	ตั้งแต่ 808.69 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 6 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 89.97 นิ้ว ขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 80.50 – 89.96 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 71.03 – 80.49 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 61.56 – 71.02 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 61.55 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 21.27 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 23.66 – 21.28 วินาที ระดับ ดี เวลา 26.05 – 23.67 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 28.89 – 26.06 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 28.90 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 36.44 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 30.39 – 36.43 ฟุต ระดับดี ระยะ 24.34 – 30.38 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 18.29 – 24.33 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 18.28 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 1,276.73 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 1,120.72 – 1,276.72 เมตรระดับดี ระยะ 964.71 – 1,120.71 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 808.70 – 964.70 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 808.69 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 7 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 94.14 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 22.32 ลงมา	ตั้งแต่ 37.03 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 1,198.30 ขึ้นไป	ดีมาก
81.93 – 94.13	25.41 – 22.33	31.58 – 37.02	1,062.20 – 1,198.29	ดี
69.72 – 81.92	28.50 – 25.42	26.13 – 31.57	926.10 – 1,062.19	ปานกลาง
57.71 – 69.71	31.59 – 28.51	20.68 – 26.12	790.00 – 926.09	ต่ำ
ตั้งแต่ 57.70 ลงมา	ตั้งแต่ 31.60 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 20.67 ลงมา	ตั้งแต่ 789.99 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 7 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 94.14 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 81.93 – 94.13 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 69.72 – 81.92 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 57.71 – 69.71 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 57.70 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 22.32 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 25.41 – 22.33 วินาที ระดับ ดี เวลา 28.50 – 25.42 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 31.59 – 28.51 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 31.60 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 37.03 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 31.58 – 37.02 ฟุต ระดับดี ระยะ 26.13 – 31.57 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 20.68 – 26.12 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 20.67ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 1,198.30 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 1,162.20 – 1,198.29 เมตรระดับดี ระยะ 926.10 – 1,062.19 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 790.00 – 926.09 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 789.99 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 8 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 104.43 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 22.14 ลงมา	ตั้งแต่ 40.22 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 1,315.86 ขึ้นไป	ดีมาก
90.08 – 104.42	24.23 – 22.15	34.58 – 40.21	1,156.25 – 1,315.85	ดี
75.73 – 90.07	26.32 – 24.24	28.93 – 34.57	996.64 – 1,156.24	ปานกลาง
61.38 – 75.72	28.41 – 26.33	23.28 – 28.92	837.03 – 996.63	ต่ำ
ตั้งแต่ 61.37 ลงมา	ตั้งแต่ 28.42 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 23.27 ลงมา	ตั้งแต่ 837.02 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 8 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 104.43 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 90.08 – 104.42 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 75.73 – 90.07 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 61.38 – 75.72 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 61.37 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 22.14 วินาที ลงมา ระดับดีมาก เวลา 24.23 – 22.15 วินาที ระดับ ดี เวลา 26.32 – 24.24 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 28.41 – 26.33 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 28.42 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 40.22 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 34.58 – 40.21 ฟุต ระดับดี ระยะ 28.93 – 34.57 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 23.28 – 28.92 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 23.27 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 1,315.86 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 1,156.25 – 1,315.85 เมตรระดับดี ระยะ 996.64 – 1,156.24 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 837.03 – 996.63 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 837.02 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 9 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	หุ้มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 97.76 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 22.32 ลงมา	ตั้งแต่ 46.13 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 1,483.56 ขึ้นไป	ดีมาก
88.94 – 97.75	24.87 – 22.33	39.24 – 46.12	1,244.28 – 1,483.55	ดี
80.12 – 88.93	27.42 – 24.88	32.35 – 39.23	1,004.81 – 1,244.27	ปานกลาง
71.30 – 80.11	29.97 – 27.43	25.46 – 32.34	765.34 – 1,004.80	ต่ำ
ตั้งแต่ 71.29 ลงมา	ตั้งแต่ 29.98 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 25.45 ลงมา	ตั้งแต่ 765.33 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 9 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 97.76 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 88.94 – 97.75 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 80.12 – 88.93 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 71.30 – 80.11 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 71.29 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 22.32 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 24.87 – 22.33 วินาที ระดับ ดี เวลา 27.42 – 24.88 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 29.97 – 27.43 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 29.98 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบหุ้มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 46.13 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 39.24 – 46.12 ฟุต ระดับดี ระยะ 32.35 – 39.23 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 25.46 – 32.34 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 25.45ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 1,483.56 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 1,244.28 – 1,483.55 เมตรระดับดี ระยะ 1,004.81 – 1,244.27 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 765.34 – 1,004.80 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 765.33 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 10 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาปีที่ 1

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 66.02 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 20.76 ลงมา	ตั้งแต่ 19.11 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 910.63 ขึ้นไป	ดีมาก
58.35 – 66.01	28.03 – 20.77	15.04 – 19.10	799.02 – 910.62	ดี
50.68 – 58.34	35.30 – 28.04	10.97 – 15.03	687.41 – 799.01	ปานกลาง
43.01 – 50.67	42.55 – 35.31	6.90 – 10.96	575.80 – 687.40	ต่ำ
ตั้งแต่ 43.00 ลงมา	ตั้งแต่ 42.56 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 6.89 ลงมา	ตั้งแต่ 575.79 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 10 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 66.02 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 58.35 – 66.01 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 50.68 – 58.34 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 43.01 – 50.67 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 43.00 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 20.76 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 28.03 – 20.77 วินาที ระดับ ดี เวลา 35.30 – 28.04 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 42.55 – 35.31 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 42.56 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 19.11 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 15.04 – 19.10 ฟุต ระดับดี ระยะ 10.97 – 15.03 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 6.90 – 10.96 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 6.89 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 910.63 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 799.02 – 910.62 เมตรระดับดี ระยะ 687.41 – 799.01 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 575.80 – 687.40 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 575.79 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 11 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 64.13 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 26.64 ลงมา	ตั้งแต่ 19.41 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 967.11 ขึ้นไป	ดีมาก
56.12 – 64.12	29.65 – 26.65	15.40 – 19.40	853.10 – 967.10	ดี
48.55 – 56.11	32.26 – 29.66	11.25 – 15.39	739.09 – 853.09	ปานกลาง
40.54 – 48.54	35.27 – 32.27	7.24 – 11.24	625.08 – 739.08	ต่ำ
ตั้งแต่ 40.53 ลงมา	ตั้งแต่ 35.28 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 7.23 ลงมา	ตั้งแต่ 625.07 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 11 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 64.13 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 56.12 – 64.12 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 48.55 – 56.11 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 40.54 – 48.54 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 40.53 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 26.64 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 29.65 – 26.65 วินาที ระดับ ดี เวลา 32.26 – 29.66 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 35.27 – 32.27 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 35.28 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 19.41 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 15.40 – 19.40 ฟุต ระดับดี ระยะ 11.25 – 15.39 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 7.24 – 11.24 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 7.23 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 967.11 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 853.10 – 967.10 เมตรระดับดี ระยะ 739.09 – 853.09 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 625.08 – 739.08 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 625.07 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 12 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 73.45 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 24.08 ลงมา	ตั้งแต่ 20.14 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 843.06 ขึ้นไป	ดีมาก
64.44 – 73.44	26.95 – 24.09	16.65 – 20.13	777.05 – 843.05	ดี
55.37 – 64.43	29.82 – 26.96	13.16 – 16.64	711.04 – 777.04	ปานกลาง
46.36 – 55.36	32.69 – 29.83	9.67 – 13.15	645.03 – 711.03	ต่ำ
ตั้งแต่ 46.35 ลงมา	ตั้งแต่ 32.70 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 9.66 ลงมา	ตั้งแต่ 645.02 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 12 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 73.45 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 64.44 – 73.44 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 55.37 – 64.43 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 46.36 – 55.36 ระดับต่ำ และตั้งแต่ 46.35 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 24.08 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 26.95 – 24.09 วินาที ระดับ ดี เวลา 29.82 – 26.96 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 32.69 – 29.83 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 32.70 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 20.14 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 16.65 – 20.13 ฟุต ระดับดี ระยะ 13.16 – 16.64 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 9.67 – 13.15 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 9.66 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 843.06 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 777.05 – 843.05 เมตรระดับดี ระยะ 711.04 – 777.04 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 645.03 – 711.03 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 645.02 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 13 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 64.25 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 25.54 ลงมา	ตั้งแต่ 19.29 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 967.09 ขึ้นไป	ดีมาก
56.36 – 64.24	29.37 – 25.55	16.52 – 19.28	863.88 – 967.08	ดี
48.47 – 56.35	33.20 – 29.38	13.75 – 16.51	760.67 – 863.87	ปานกลาง
40.58 – 48.46	37.03 – 33.21	10.98 – 13.74	657.46 – 760.66	ต่ำ
ตั้งแต่ 40.57 ลงมา	ตั้งแต่ 37.04 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 10.97 ลงมา	ตั้งแต่ 657.45 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 13 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 64.25 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 56.36 – 64.24 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 48.47 – 56.35 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 40.58 – 48.46 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 40.57 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 25.54 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 29.37 – 25.55 วินาที ระดับ ดี เวลา 33.20 – 29.38 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 37.03 – 33.21 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 37.04 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 19.29 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 16.52 – 19.28 ฟุต ระดับดี ระยะ 13.75 – 16.51 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 10.98 – 13.74 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 10.97 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 967.09 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 863.88 – 967.08 เมตรระดับดี ระยะ 760.67 – 863.87 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 657.46 – 760.66 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 657.45 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 14 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งชิกแซก (วินาที)	ทุ่มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 52.26 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 29.19 ลงมา	ตั้งแต่ 13.70 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 897.88 ขึ้นไป	ดีมาก
46.43 – 52.25	31.42 – 29.20	17.52 – 13.69	794.07 – 897.87	ดี
40.60 – 46.42	33.65 – 31.43	13.68 – 17.51	690.26 – 794.06	ปานกลาง
34.77 – 40.59	35.88 – 33.66	9.84 – 13.67	586.45 – 690.25	ต่ำ
ตั้งแต่ 34.76 ลงมา	ตั้งแต่ 35.89 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 9.83 ลงมา	ตั้งแต่ 586.44 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 14 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 52.26 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 46.43 – 52.25 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 40.60 – 46.42 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 34.77 – 40.59 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 34.76 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งชิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 29.19 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 31.42 – 29.20 วินาที ระดับ ดี เวลา 33.65 – 31.43 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 35.88 – 33.66 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 35.89 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 13.70 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 17.52 – 13.69 ฟุต ระดับดี ระยะ 13.68 – 17.51 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 9.84 – 13.67 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 9.83 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 897.88 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 794.07 – 897.87 เมตรระดับดี ระยะ 690.26 – 794.06 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 586.45 – 690.25 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 586.44 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 15 เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	หุ้มลูกเมดิซินบอล (ฟุต)	วิ่ง 5 นาที (เมตร)	ระดับ สมรรถภาพ
ตั้งแต่ 59.58 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 26.47 ลงมา	ตั้งแต่ 20.10 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 922.16 ขึ้นไป	ดีมาก
53.69 – 59.57	29.12 – 26.48	17.73 – 20.09	864.75 – 922.15	ดี
47.80 – 53.68	31.77 – 29.13	15.36 – 17.72	807.34 – 864.74	ปานกลาง
41.91 – 47.79	34.42 – 31.78	12.99 – 15.35	749.93 – 807.33	ต่ำ
ตั้งแต่ 41.90 ลงมา	ตั้งแต่ 34.43 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 12.98 ลงมา	ตั้งแต่ 749.92 ลงมา	ต่ำมาก

จากตาราง 15 จะเห็นว่าเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แสดงระดับของสมรรถภาพทางกลไกตามลำดับดังต่อไปนี้

รายการทดสอบยืนกระโดดไกล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ ระยะ 59.58 นิ้ว ขึ้นไป ระดับ ดีมาก ระยะ 53.69 – 59.57 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 47.80 – 53.68 นิ้ว ระดับปานกลาง ระยะ 41.91 – 47.79 นิ้ว ระดับต่ำ และตั้งแต่ 41.90 นิ้วลงมา อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก พบว่าสมรรถภาพทางกลไก ตั้งแต่ 26.47 วินาที ลงมาระดับดีมาก เวลา 29.12 – 26.48 วินาที ระดับ ดี เวลา 31.77 – 29.13 วินาที ระดับปานกลาง เวลา 34.42 – 31.78 วินาที ระดับต่ำ และตั้งแต่ เวลา 34.43 วินาทีขึ้นไป อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบหุ้มลูกเมดิซินบอล พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 20.10 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 17.73 – 20.09 ฟุต ระดับดี ระยะ 15.36 – 17.72 ฟุต ระดับปานกลาง ระยะ 12.99 – 15.35 ฟุตระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 12.98 ฟุตลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่ง 5 นาที พบว่าสมรรถภาพทางกลไกตั้งแต่ 922.16 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก ระยะ 864.75 – 922.15 เมตรระดับดี ระยะ 807.34 – 864.74 เมตร ระดับปานกลาง ระยะ 749.93 – 807.33 เมตร ระดับต่ำ และตั้งแต่ระยะ 749.92 เมตรลงมาอยู่ในระดับต่ำมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมายและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

1. เพื่อทราบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. เพื่อสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2542 โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Randoms Sampling) มาร้อยละ 50 ของจำนวนประชากรจึงได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายจำนวน 385 คน และนักเรียนหญิง จำนวน 401 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 786 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบร์โรว์ มีค่าความเที่ยงตรง .92 ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบดังนี้
 - 1.1 ยืนกระโดดไกล
 - 1.2 วิ่งซิกแซก
 - 1.3 การทุ่มลูกเมดิซินบอล
2. การทดสอบวิ่ง 5 นาที
3. การชั่งน้ำหนัก
4. การวัดส่วนสูง
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย
 - 5.1 ใบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
 - 5.2 แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล
 - 5.3 เทปวัดระยะหน่วยเป็นเซนติเมตร / เมตร

- 5.4 นาฬิกาจับเวลา สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง 1/100 ของวินาที
- 5.5 ปืนขาว, แปรงบัดฝุ่น
- 5.6 เบาะรองพื้น
- 5.7 ธงหรือป้ายสัญญาณ
- 5.8 นกหวีด
- 5.9 สนามหญ้า
- 5.10 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 5.11 เครื่องวัดส่วนสูง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ทดสอบได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก น้ำหนักและส่วนสูง
ทุกรายการมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบในแต่ละรายการ
2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการ
3. สร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เพื่อจัดทำเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ โดยแบ่ง
เป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ ต่ำมาก

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้
 - 1.1 ยืนกระโดดไกล ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบยืนกระโดดไกลของ
นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 68.15 69.18 75.76 75.82 82.90
และ 84.53 นิ้วตามลำดับ
 - 1.2 วิ่งซิกแซก ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนชาย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 27.27 27.57 24.86 26.96 25.28
และ 26.15 วินาที ตามลำดับ
 - 1.3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอลของ
นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 18.85 23.71 27.36 28.85 31.75
และ 35.79 ฟุต ตามลำดับ
 - 1.4 วิ่ง 5 นาที ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบวิ่ง 5 นาทีของนักเรียนชาย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 975.56 1,077.62 1,042.71 994.10 1,076.44
และ 1,124.54 เมตร ตามลำดับ

1.5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 47.92 53.98 57.15 59.89 60.28 และ 65.39 กิโลกรัม ตามลำดับ

1.6 ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 153.73 162.45 167.40 168.14 170.82 และ 173.06 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบความสามารถทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

2.1 ยืนกระโดดไกล ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบยืนกระโดดไกลของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 54.51 52.33 59.90 52.41 43.51 และ 50.74 นิ้ว ตามลำดับ

2.2 วิ่งซิกแซก ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 31.67 30.90 28.39 31.29 32.54 และ 30.45 วินาที ตามลำดับ

2.3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอลของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 13.00 13.32 14.90 15.13 15.60 และ 16.54 ฟุต ตามลำดับ

2.4 วิ่ง 5 นาที ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบวิ่ง 5 นาทีของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 743.21 796.09 744.04 812.27 742.16 และ 836.04 เมตรตามลำดับ

2.5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 45.61 49.26 50.65 52.07 53.75 และ 51.02 กิโลกรัม ตามลำดับ

2.6 ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 156.07 156.94 159.66 159.86 161.40 และ 162.26 เซนติเมตรตามลำดับ

3. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

3.1 ยืนกระโดดไกล ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบยืนกระโดดไกลของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 10.94 9.63 10.40 10.76 10.24 และ 10.61 นิ้วตามลำดับ

3.2 วิ่งซิกแซก ค่าความเบี่ยงเบนของคะแนนการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 3.13 2.16 2.77 2.64 2.48 และ 2.68 นิ้ว ตามลำดับ

3.3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบทุ่มลูกเมดิซินบอลของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 5.58 5.75 6.04 6.74 5.67 และ 7.25 ฟุต ตามลำดับ

3.4 วิ่ง 5 นาที ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบวิ่ง 5 นาที ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 135.49 172.99 148.80 147.01 125.43 และ 168.57 เมตร ตามลำดับ

3.5 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้ำหนักของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 11.53 14.11 11.87 12.96 9.08 และ 12.48 กิโลกรัม ตามลำดับ

3.6 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานส่วนสูงของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 15.01 7.93 6.37 25.06 5.49 และ 5.34 เซนติเมตร ตามลำดับ

4. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบความสามารถทางกลไกของ นักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ปรากฏผลดังนี้

4.1 ยืนกระโดดไกล ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบ ยืนกระโดดไกลของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 8.88 7.12 10.05 8.74 5.10 และ 6.63 นิ้ว ตามลำดับ

4.2 วิ่งซิกแซก ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 4.85 2.88 2.66 2.68 2.33 และ 3.27 วินาที ตามลำดับ

4.3 ทุ่มลูกเมดิซินบอล ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบ ทุ่มลูกเมดิซินบอลของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 4.03 3.15 3.63 2.75 3.83 และ 2.32 ฟุต ตามลำดับ

4.4 วิ่ง 5 นาที ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบ วิ่ง 5 นาทีของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 89.55 100.90 128.01 113.08 119.61 และ 56.04 เมตรตามลำดับ

4.5 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้ำหนักของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 10.13 10.07 9.95 8.60 25.79 และ 8.53 กิโลกรัม ตามลำดับ

4.6 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานส่วนสูงของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 เท่ากับ 9.25 5.42 5.24 5.44 5.89 และ 5.60 เซนติเมตรตามลำดับ

5. เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย

5.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 85.39 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
ระยะ 73.90 – 85.38 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 62.41 – 73.89 นิ้ว ระดับปานกลาง
ระยะ 50.92 – 62.40 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 50.91 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 23.64 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 26.04 – 23.65 วินาที ระดับดี เวลา 28.49 – 26.05 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 30.94 – 28.50 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 30.95 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 29.25 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 22.32 – 29.24 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 15.39 – 22.31 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 8.46 – 15.38 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 8.45 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 1,147.48 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 1,032.87 – 1,147.47 เมตร ระดับ ดี ระยะ 918.26 – 1,032.86 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 803.65 – 918.25 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 803.64 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

5.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 82.59 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 74.32 – 82.58 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 64.05 – 74.31 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 55.78 – 64.04 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 55.77 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 24.56วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 26.57 – 24.57 วินาที ระดับดี เวลา 28.56 – 26.58 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 30.57 – 28.57 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 30.58 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 31.90 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 26.44 – 31.89 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 20.99 - 26.43 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 15.53 – 20.98 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 15.52 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 1,225.94 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 1,126.93 – 1,225.93 เมตร ระดับ ดี ระยะ 1,028.32 – 1,126.92 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 929.31 – 1,028.31 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 929.30 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

5.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 89.97 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 80.50 – 89.96 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 71.03 – 80.49 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 61.56 – 71.02 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 61.55 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 21.27 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 23.66 – 21.28 วินาที ระดับดี เวลา 26.05 – 23.67 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 28.89 – 26.06 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 28.90 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 36.44 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 30.39 – 36.43 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 24.34 – 30.38 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 18.29 – 24.33 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 18.28 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 1,276.73 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 1,120.72 – 1,276.72 เมตร ระดับ ดี ระยะ 964.71 – 1,120.71 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 808.70 – 964.20 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 808.60 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

5.4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 94.14 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 81.93 – 94.13 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 69.72 – 81.92 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 57.71 – 69.71 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 57.70 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 22.32 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 25.41 – 22.33 วินาที ระดับดี เวลา 28.50 – 25.42 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 31.59 – 28.51 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 31.60 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 37.03 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 31.58 – 37.02 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 26.13 – 31.57 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 20.68 – 26.12 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 20.67 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 1,198.30 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 1,062.20 - 1,198.29 เมตร ระดับ ดี ระยะ 926.10 – 1,062.19 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 790.00 – 926.09 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 789.99 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

5.5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 104.43 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 90.08 – 104.42 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 75.73 – 90.07 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 61.38 – 75.72 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 61.37 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 22.14 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 24.23 – 22.15 วินาที ระดับดี เวลา 26.32 – 24.24 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 28.41 - 26.33 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 28.42 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 40.22 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 34.58 – 40.21 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 28.93 – 34.57 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 23.28 – 28.92 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 23.27 ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 1,315.86 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 1,156.25 – 1,315.25 เมตร ระดับ ดี ระยะ 996.64 – 1,156.24 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 837.03 – 996.63 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 837.02 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

5.6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 97.76 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 88.93 – 97.75 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 80.12 – 88.93 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 71.30 – 80.11 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 71.29 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 22.32 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 24.87 – 22.33 วินาที ระดับดี เวลา 27.42 – 24.88 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 29.97 – 27.43 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 29.98 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 46.13 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 39.24 – 46.12 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 32.35 – 39.23 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 25.46 – 32.34 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 25.45 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 1,483.56 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 1,244.28 – 1,483.55 เมตร ระดับ ดี ระยะ 1,004.81 - 1,244.27 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 765.34 – 1,004.80 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 765.33 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

6. เกณฑ์สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิง

6.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 66.02 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 58.35 – 66.01 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 50.68 – 58.34 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 43.01 – 50.67 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 43.00 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 20.76 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 28.03 – 20.77 วินาที ระดับดี เวลา 35.30 – 28.04 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 42.55 – 35.31 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 42.56 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 19.11 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 15.04 – 19.10 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 10.97 – 15.03 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 6.90 – 10.96 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 6.89 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 910.63 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 799.02 – 910.62 เมตร ระดับ ดี ระยะ 687.41 – 799.01 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 575.80 – 687.40 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 575.79 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

6.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 64.13 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 56.12 – 64.12 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 48.55 – 56.11 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 40.54 – 48.54 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 40.53 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 26.64 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 29.65 – 26.65 วินาที ระดับดี เวลา 32.26 – 29.66 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 35.27 – 32.27 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 35.28 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 19.41 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 15.40 – 19.40 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 11.25 – 15.39 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 7.24 – 11.24 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 7.23 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 967.11 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 853.10 – 967.10 เมตร ระดับ ดี ระยะ 739.09 – 853.09 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 625.08 – 739.08 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 625.07 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

6.3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 73.45 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 64.44 – 73.44 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 55.37 – 64.43 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 46.36 – 55.36 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 46.35 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 24.08 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 26.95 – 24.09 วินาที ระดับดี เวลา 29.82 – 26.96 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 32.69 – 29.83 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 32.70 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 20.14 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 16.65 – 20.13 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 13.16 – 16.64 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 9.67 – 13.15 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 9.66 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 843.06 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 777.05 – 843.05 เมตร ระดับ ดี ระยะ 711.04 – 777.04 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 645.03 – 711.03 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 645.02 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

6.4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการทดสอบยืนกระโดดไกลตั้งแต่ 64.25 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
 ระยะ 56.33 – 64.24 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 48.47 – 56.35 นิ้ว ระดับปานกลาง
 ระยะ 40.58 – 48.46 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 40.57 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 25.54 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
 เวลา 29.37 – 25.55 วินาที ระดับดี เวลา 33.20 – 29.38 วินาที ระดับปานกลาง
 เวลา 37.03 – 33.21 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 37.04 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 19.29 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 16.52 – 19.28 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 13.75 – 16.51 ฟุต ระดับปานกลาง
 ระยะ 10.98 – 13.74 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 10.97 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 967.09 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
 ระยะ 863.88 – 967.08 เมตร ระดับ ดี ระยะ 760.67 – 863.87 เมตร ระดับปานกลาง
 ระยะ 657.46 – 760.66 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 657.45 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

6.5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการทดสอบยีนกระโดดไกลตั้งแต่ 52.26 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
ระยะ 46.43 – 52.25 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 40.60 – 46.42 นิ้ว ระดับปานกลาง

ระยะ 34.77 – 40.59 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 34.76 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 29.19 วินาทีลงมา ระดับดีมาก
เวลา 31.42 – 29.20 วินาที ระดับดี เวลา 33.65 – 31.43 วินาที ระดับปานกลาง
เวลา 35.88 – 33.66 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 35.89 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 13.70 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
ระยะ 17.52 – 13.69 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 13.68 – 17.51 ฟุต ระดับปานกลาง
ระยะ 9.84 – 13.67 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 9.83 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 897.88 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
ระยะ 794.07 – 897.87 เมตร ระดับ ดี ระยะ 690.26 – 794.06 เมตร ระดับปานกลาง
ระยะ 586.45 – 690.25 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 586.44 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

6.6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการทดสอบยีนกระโดดไกลตั้งแต่ 59.58 นิ้วขึ้นไปในระดับดีมาก
ระยะ 3.69 – 59.57 นิ้ว ระดับ ดี ระยะ 47.80 – 53.68 นิ้ว ระดับปานกลาง

ระยะ 41.91 – 47.79 นิ้ว ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 41.90 นิ้ว ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบวิ่งซิกแซก ตั้งแต่ 26.47วินาทีลงมา ระดับดีมาก
เวลา 29.12 – 26.48 วินาที ระดับดี เวลา 31.77 – 29.13 วินาที ระดับปานกลาง
เวลา 34.42 – 31.78 วินาที ระดับต่ำ ตั้งแต่เวลา 34.43 วินาทีขึ้นไป ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบการทุ่มลูกเมดิซินบอล ตั้งแต่ 20.10 ฟุตขึ้นไป ระดับดีมาก
ระยะ 17.73 – 20.09 ฟุต ระดับ ดี ระยะ 15.36 – 17.72 ฟุต ระดับปานกลาง
ระยะ 12.99 – 15.35 ฟุต ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 12.98 ฟุต ลงมา ระดับต่ำมาก

รายการทดสอบ วิ่ง 5 นาที ตั้งแต่ 922.16 เมตรขึ้นไป ระดับดีมาก
ระยะ 864.75 – 922.15 เมตร ระดับ ดี ระยะ 807.34 – 864.74 เมตร ระดับปานกลาง
ระยะ 749.93 – 807.33 เมตร ระดับต่ำ ตั้งแต่ระยะ 749.92 เมตรลงมา ระดับต่ำมาก

อภิปรายผล

จากการศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของแบร์โรว์ ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 3 รายการ คือ ยืนกระโดดไกล วิ่งซิกแซก การทุ่มลูกเมดิซินบอลและรายการทดสอบวิ่ง 5 นาที

1. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 พบว่า การยืนกระโดดไกล การทุ่มลูกเมดิซินบอล น้ำหนัก และส่วนสูงมีการพัฒนาการเพิ่มสมรรถภาพทางกลไกเป็นขบวนการที่ต่อเนื่องเป็นไปตามอายุกล่าวคือ เมื่ออายุเพิ่มขึ้นขนาดและความสามารถทางกลไกก็เพิ่มตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของสมประสงค์ ปิ่นจินดาและคณะ (2516 : 25) ว่าการเจริญเติบโตและพัฒนาการของนักเรียนเป็นไปทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งสอดคล้องกับโกศล รอดมา (2537 : บทคัดย่อ) พบว่า ร่างกายมีพัฒนาการสมรรถภาพทางกลไกไม่คงที่และแน่นอน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถภาพทางกลไก การวิ่งซิกแซกดีกว่าทุกระดับชั้นเรียน ในรายการวิ่ง 5 นาที ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 และปีที่ 4 มีสมรรถภาพทางกลไกน้อยที่สุด อาจเป็นเพราะในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นช่วงปลายเทอมที่มีการสอบปลายภาคและการสอบเข้าแผนการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นช่วงเริ่มต้นในการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และอยู่ในการปรับตัวทั้งในเรื่องของการเรียนที่หนักมากกว่าเดิม และการปรับตัวให้เข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปของนักเรียนที่เข้ามาใหม่ ทำให้นักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่กับการเตรียมตัวสอบและการดูหนังสือมากกว่าการใช้เวลาว่างในการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาหรือการออกกำลังกาย

2. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 พบว่า การทุ่มลูกเมดิซินบอล น้ำหนัก ส่วนสูง มีการเพิ่มของพัฒนาการสมรรถภาพทางกลไกเป็นขบวนการที่ต่อเนื่องเป็นไปตามอายุและระดับชั้นเรียนที่สูงขึ้นในทุกปี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวข้องของโครงสร้างและองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกของมัทซึอระ (Matsura, 1985 : 2) พบว่า สมรรถภาพทางกลไกของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเจริญเติบโตหรืออายุที่มากขึ้น ในแต่ละบุคคลจะเจริญเติบโตและพัฒนาการไม่เหมือนกัน นักเรียนในระดับชั้นเรียนที่สูงกว่าจะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่มากกว่า และมีผลต่อความสามารถของสมรรถภาพทางกลไกอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของวรศักดิ์ เพียรชอบ และศิลาชัย สุวรรณธาดา (2513 : 3) พบว่า สมรรถภาพทางกลไกของร่างกายจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ส่วนในรายการทดสอบการยืนกระโดดไกล การวิ่งซิกแซก และการวิ่ง 5 นาทีมีการเพิ่มและลดลงไม่คงที่และแน่นอน เป็นไปตามระดับชั้นเรียนที่สูงขึ้นทุกปี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การยืนกระโดดไกล และการวิ่งซิกแซก

มีสมรรถภาพทางกลไกสูงกว่าทุกระดับชั้นเรียน

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในบางรายการทดสอบมีพัฒนาการที่ไม่คงที่แน่นอนไม่เพิ่มไปตามอายุ ขนาดน้ำหนักและชั้นเรียนที่สูงขึ้นทุกปี เช่น ในการทดสอบการวิ่งซิกแซกและการวิ่ง 5 นาทีในนักเรียนชาย และการทดสอบการยืนกระโดดไกล การวิ่งซิกแซก และการวิ่ง 5 นาทีในนักเรียนหญิง ซึ่งอาจจะเป็นเพราะสภาพแวดล้อมต่าง ๆ สภาพการดำรงชีวิตของนักเรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน เช่นความเป็นอยู่ กิจกรรมประจำวัน การโภชนาการ การพักผ่อน การออกกำลังกาย ดังที่จากการศึกษาของยุพดี อินทรสำอางค์ (2539 : 143 – 144) พบว่า สภาพการดำรงชีวิตของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกลไกที่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีการดำรงชีวิตที่ดี การกินอาหารดี ถูกหลักโภชนาการครบ 5 หมู่ มีการพักผ่อนหลับนอนกับความเพียงพอของความต้องการ และมีการออกกำลังกายสม่ำเสมอ ก็จะส่งผลให้มีสมรรถภาพทางกลไกที่ดีด้วยซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของสมพร ไตยวงศ์ (2541 : 58) พบว่า นักเรียนที่มีสภาพความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน ที่อยู่อาศัย สิ่งแวดล้อม สภาพความเป็นอยู่ของครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ การบริโภคอาหาร การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ประจำวัน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้สมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกัน และ จรวยพร ธรินทร์ (2519 : 468) ยังพบว่า สภาพความเป็นอยู่ การดำรงชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนมีผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกันไปด้วย และโดยนักเรียนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งส่วนใหญ่มีชีวิต ฐานะความเป็นอยู่ในระดับปานกลาง ถึงดีมาก มีความเป็นอยู่ค่อนข้างสบาย ไม่ลำบาก มีรถรับส่งในการเดินทางมาโรงเรียนทุกเช้าเย็น มีหน้าที่หลักในการเรียนหนังสือ มุ่งเน้นในเรื่องวิชาการเป็นหลักและมีการแข่งขันกันสูง ผู้ปกครองมุ่งหวังที่จะให้นักเรียนสอบเข้าเรียนต่อในสถาบันอุดมศึกษาที่มีชื่อเสียงและในคณะที่มีอันดับคะแนนสูง ๆ เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เป็นส่วนใหญ่ และมีความคาดหวังในตัวนักเรียนมาก ชีวิตส่วนใหญ่จึงจะอยู่กับการเรียนหนังสือทั้งในห้องเรียนและการเรียนพิเศษทั้งตามสถาบันกวดวิชาต่าง ๆ และที่บ้านเอง นอกจากนี้เวลาว่างส่วนใหญ่จะใช้ไปกับกิจกรรมนันทนาการ เช่น การเล่นเกมสโคมพิวเตอร์ การเล่นเกมอินเทอร์เน็ต ดูหนัง, ฟังเพลง, เทียวตามห้างสรรพสินค้า มากกว่าที่จะใช้เวลาว่างในการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของตัวเองให้เพิ่มขึ้น และโดยอีกสาเหตุหนึ่งที่สภาพเศรษฐกิจในทุกวันนี้ ที่มีการแข่งขันกันสูงต้องทุกคนต้องต่อสู้ดิ้นรนเพื่อความอยู่รอดของตัวเอง ในยุคไอ เอ็ม เอฟ (International Mortuary Fund) ที่พ่อแม่ผู้ปกครองต้องออกทำงานนอกบ้านและไม่ค่อยมีเวลาว่าง นักเรียนส่วนใหญ่จึงใช้ชีวิตอยู่โรงเรียนมากกว่าอยู่บ้าน และเมื่อมีเวลาว่างวันหยุดก็ต้องไปเรียนพิเศษ ชีวิตความเป็นอยู่ส่วนใหญ่จึงไม่ค่อยมีเวลาที่จะสนใจการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษา หรือการออกกำลังกาย

นอกจากการเรียนในชั่วโมงวิชาพลศึกษาของโรงเรียนที่ทางโรงเรียนจัดโครงการ หรือกิจกรรมให้นักเรียนเลือกเรียนเองตามความสนใจและความถนัดของตนเอง และในกิจกรรมทางพลศึกษาแต่ละกิจกรรมก็ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกที่แตกต่างกัน เพราะจากการศึกษาของโรเซนสไตน์และฟรอสส์ (1964 : 357 – 448) พบว่า นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนที่มีการจัดโครงการกิจกรรมพลศึกษาที่ดี เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนก็ย่อมส่งผลให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางกลไกที่ดีกว่านักเรียนในโรงเรียนที่มีการจัดโครงการพลศึกษาดำก่า ซึ่งสอดคล้องกับ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523 : 47) กล่าวว่า การที่สามารถจัดกิจกรรมพลศึกษาได้ตรงตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนได้รับความพอใจและสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ล้วนเป็นผลให้การเรียนการสอนวิชาพลศึกษابرรลุผลตามเป้าหมาย อาจรวมไปถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาพลศึกษาก็มีผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนด้วยเช่นกัน และตัวครูผู้สอนวิชาพลศึกษา ก็มีส่วนสำคัญเป็นอย่างมาก ดังที่วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523 : 3) ให้ข้อคิดเห็นว่า ครูพลศึกษาเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา เพราะจะเป็นผู้จัดหรือสอนพลศึกษาให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ครูพลศึกษาจึงเปรียบเสมือนหัวใจที่จะทำให้การพลศึกษาบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ สิ่งหนึ่งที่เป็นเครื่องวัดผลสำเร็จทางการสอนพลศึกษาก็คือการที่นักเรียนมีสมรรถภาพทางกลไกที่ดีขึ้น และสอดคล้องกับจรรยา แก่นวงคำ (2517 : 18) กล่าวว่า ผลการเรียนวิชาพลศึกษาจะทำให้ผู้เรียนมีสมรรถภาพทางกลไกที่ดีขึ้น

นอกจากนี้ตัวผู้เรียน ก็มีส่วนสำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของตนเอง หากผู้เรียนเรียนด้วยความพร้อมทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาพลศึกษาตลอดจนเลือกเรียนในกิจกรรมที่ตัวเองถนัด เพื่อเพิ่มพูนสมรรถภาพทางกลไกของตัวเองให้สูงขึ้น และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนเต็มความสามารถก็ย่อมส่งผลถึงการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกที่ดีขึ้นด้วยเช่นกัน สิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมา ก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละระดับชั้นแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. โครงการพลศึกษาในโรงเรียน ควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน และมุ่งที่จะสร้างเสริมพัฒนาการด้านสมรรถภาพทางกลไกเป็นสำคัญ เพราะว่าสมรรถภาพทางกลไกเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนวิชาพลศึกษาบรรลุเป้าหมายอย่างแท้จริง

2. ครูควรมีวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญหรือสามารถจูงใจให้เด็กเกิด ความสนใจในการสร้างสมรรถภาพทางกลไกในการสอนพลศึกษา ควรมีกิจกรรมที่นักเรียน สามารถนำไปปฏิบัติได้ทั้งในและนอกโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมเสริมสร้าง สมรรถภาพทางกลไก

3. นักเรียนควรให้ความสำคัญในการเข้าร่วมกิจกรรมทางพลศึกษาให้มากกว่านี้ เพื่อการมีสมรรถภาพทางกลไกที่ดี

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เช่น กิจกรรมการใช้ เวลาว่างของนักเรียน กิจกรรมทางพลศึกษาที่นักเรียนเลือกเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- โกศล รอดมา. (2537). สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาในจังหวัด
อุดรธานี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- จรวย แก่นวงศ์คำ (2517) หลักการพลศึกษา . กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์การพิมพ์ .
- จรวย แก่นวงศ์คำ และอุดม พิมพ์. (2516). การทดสอบสมรรถภาพทางกาย.
กรุงเทพฯ : ธเนศวรการพิมพ์.
- จรวยพร ธรินทร์. (2519). กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ
: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา.
- เฉลิมวุฒิ แก่นเวียงรัตน์. (2523). เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไก ของนักเรียนประถมศึกษา
สังกัดกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- ชูศรี กลิ่นอุบล. (2527). สมรรถภาพกลไกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
อัดสำเนา.
- ประชา ฤาษดีกุล. (2522). เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับมัธยม
ศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- แผนการศึกษาแห่งชาติ. (2520). กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต.
- พลศึกษา, กรม. (2536). การทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ :
ฝ่ายส่งเสริมพลศึกษา.
- ยุพดี อินทรสำอางค์. (2539). ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการดำรงชีวิตกับสัดส่วนร่างกายและ
ความสามารถทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาเขตหนองจอก. ปรินญาณิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ อนันต์ อัดชู และศิลาปชัย สุวรรณธาดา. (2513). ความสัมพันธ์ระหว่าง
สมรรถภาพทางกายกับบุคลิกภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยม
ศึกษา. รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 53.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2523). วารสารสุขศึกษาพลศึกษาและสันทนาการ. 6: 69-73 ; ตุลาคม.
- วิชัย ศรีตะปัญญะ. (2528). เกณฑ์ปกติความสามารถทางกลไกของนักเรียนชายระดับชั้น
ม.ศ.ต้นในภาคเหนือของประเทศไทย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.

- วรรณุช ชะวะณะ (2541) สมรรถภาพทางกลไกรน้ำหนักร่างกายสูงของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร . ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, อัดสำเนา
- วิริยา บุญชัย. (2529) การทดสอบและการวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด,
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2519). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 4 (2520-2524) (เฉพาะที่เกี่ยวกับการศึกษาและสังคม).
- สายหยุด จำปาทอง. (2511). การพัฒนาเศรษฐกิจ. ขอนแก่น : โรงพิมพ์ศิริภักดิ์.
- สุเมธ ตันติเวชกุล. (2537). การศึกษายุคโลกาภิวัตน์. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ กลิ่นเกษร. (2531). ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมคิด บุญเรือง. (2520). การวัดผลในวิชาพลศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีเนติศึกษา.
- สมพงษ์ ชะวะณี. (2526). เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- สมพร ไชยวงศ์. (2539) . การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ที่มีภูมิสำเนาในเขตอำเภอเมืองและชนบทจังหวัดสกลนคร.กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร , อัดสำเนา.
- สมประสงค์ ปิ่นจินดาและคณะ. (2516). คู่มือวิชาพัฒนาการเด็ก. โรงพิมพ์พิมพ์เนศ. 220 หน้า.
- สำรวล รัตนอาจารย์. (2520).สมรรถภาพทางกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ส่งเสริมการกีฬาแห่งประเทศไทย , องค์การ(2525)รายงานการแข่งขันกีฬาเขตแห่งประเทศไทย อัดสำเนา.
- อดิศักดิ์ เมฆพัฒน์. (2532). สมรรถภาพกลไกของเยาวชนในหมู่บ้านอาสาพัฒนาและป้องกันตนเองจังหวัดพิษณุโลก. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- Anyanwin, Samusel U. (1977) "Physical Fitness of Nigerian Youth," *Dissertation Abstracts International*. 38 : 2642 - A; November.
- Barrow, H.M. (1977). *Man and Movement*. 2ed. Philadelphia : Lead and Fediger.

- Clarke, Harrison . (1967) . *Application of Measurements to Health and Physical Education* NewJersey :Prentice – Hall Inc. Englewood Cliffs ,202-203 P
- Cureton, Thomas K. (1973). *Physical Fitness and Dynamic Health*. New York : Dial Press ,Inc.
- Johnson, Barry L. and Jack K. Nalson. (1979). *Practical measurements for Evaluation in Physical Education*. 2nd ed. Minneapolis, Minnesota, Burgess Publishing Company.
- Jun, O (1984) *A Study on Physical Fitness of Thai Student at Lower Secondary School Level in Southern Province*. Tokyo : The University of Electro – Communication Tokyo, .
- Mathews, Donald R. (1978) *Measurment in Physical Education*. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 459 P.
- Matsaura, Donarc K. (1985) *Measurement of Physical Fitness Test*. Asayurashoten University Tokyo, 240 P.
- Pollard, R.D. (1980). "A Comparison of Motor Fitness Performance of Students by Age, Sex Ethnic Classification, and Socioeconomic Status," *Dissertation Abstracts International*. 41 : 2480-A; February.
- Rosenstein, Irwin and Frost Reuben. (1964) "Physical Fitness of Senior High School Boy and Girl Particitation in Selected Physical Education Programs in New York State, *AAHPER Research Quarterly* 35 : 324 – 328 ; October .
- Shrida, F.S. (1981). "A Comparative Study of Physical Education Program Influences on Youth Physical Fitness Levels in Public Schools in Iraq and the United States," *Dissertation Abstracts International*. 42 : 1536-A ; October.
- Zuti, William B. and Charles B. Corbin. (1977). "Physical Fitness Norms for College Freshmen, " *Research Quarterly*. 48 : 503; May.

ภาคผนวก

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบร์ว์ (Barrow Motor Ability Test)

วัตถุประสงค์

เพื่อวัดความสามารถโดยทั่ว ๆ ไป หรือทักษะพื้นฐานสำหรับการแบ่งกลุ่มและการ
แนะแนว

การประเมินแบบทดสอบ

แบบทดสอบนี้มีความเที่ยงตรง โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ กับ
เกนส์มีค่า .92 มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทดสอบ 3.968

ระดับและเพศ

แบบทดสอบนี้ใช้กับนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย

เวลาและจำนวนนักเรียน

แบบทดสอบนี้สามารถทดสอบนักเรียนในชั้น 30 - 35 คน เสร็จภายใน 45 นาที

การวัดและดำเนินการทดสอบ

แบบทดสอบนี้จะใช้ได้ดีหากทดสอบแบบฐาน (Station to Station Method) เพราะ
แต่ละรายการมีความสำคัญและความมุ่งหมายเฉพาะอยู่แล้ว จะใช้ในที่กแบบประจำตัวหรือ
แบบกลุ่ม การทดสอบแต่ละรายการจะมีมากกว่าหนึ่งฐานก็ได้ หากมีผู้ช่วยทำการทดสอบพอ
และรายการทดสอบการวิ่งซิกแซกจะทำให้ช้ากว่ารายการอื่น ๆ

คำแนะนำการทดสอบโดยทั่วไป

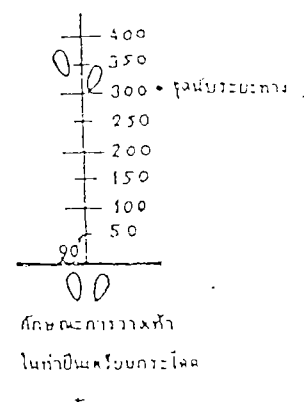
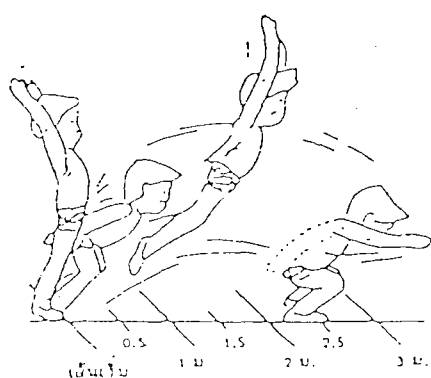
1. ให้มีการอธิบายและสาธิตก่อนทุกรายการ
2. การทดสอบนี้ เพื่อให้รู้จักนักเรียนมากขึ้น
3. การวิ่งซิกแซกจะทำได้ดีเมื่อใช้รองเท้าเทนนิส
4. ฝึกนักเรียนเป็นผู้ช่วยทำการทดสอบก็ได้

การใช้แบบทดสอบ

แบบทดสอบนี้จะเป็นพื้นฐานในการแบ่งกลุ่มความสามารถของนักเรียนทั้งกลุ่มได้
เสนอเพื่อการสอน (Homogenous Group for Teaching) และกลุ่มต่าง ๆ เพื่อการเล่น
(Hetero genous Group for Playing)

รายละเอียดในการทดสอบ

รายการที่ 1 ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)



วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดกำลังและความคล่องตัว (Power Primarily , and Ability)
2. เพื่อวัดความเร็วและความแข็งแรง (Speed and Strength Secondarily)

อุปกรณ์และสถานที่

1. สนาม หรือโรงฝึกพลศึกษา
2. เทปวัดระยะ
3. เส้นเริ่มและเขตการทดสอบ

คำแนะนำ

ให้นักเรียนยืนเตรียมพร้อมหลังเส้นเริ่ม เท้าขนาน ย่อเข้า และเหวี่ยงแขนเพื่อหาจังหวะการกระโดดไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดให้ทดสอบ 3 ครั้ง

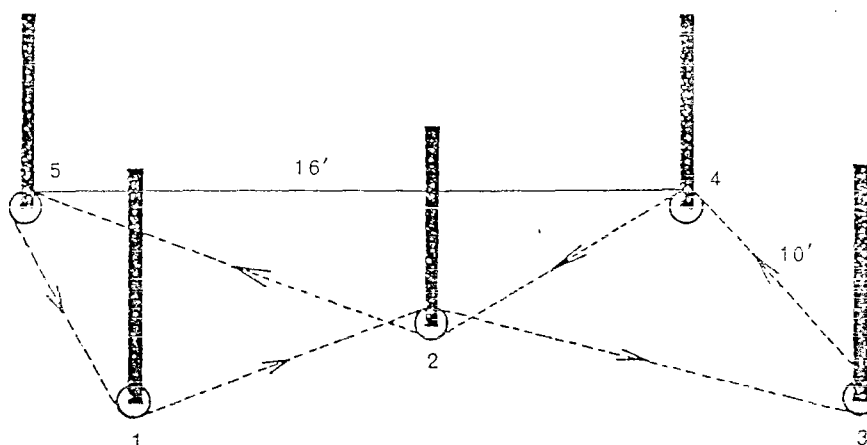
วิธีการ

นักเรียนยืนหลังเส้นเริ่ม (เหยียบและล้ำเส้นเริ่มไม่ได้) นักเรียนจะย่อเข้าเหวี่ยงแขนก็ได้ แต่ต้องไม่เลยเส้น และกระโดดเท้าคู่ไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด

การคิดคะแนน

คะแนนที่ได้จากการทดสอบคือระยะทางเป็นนิ้วที่วัดจากเส้นเริ่มถึงสันเท้าที่กระโดดครั้งที่ได้ไกลที่สุด

รายการที่ 2 วิ่งซิกแซก (Zig Zag Run)



วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดความคล่องตัว
2. เพื่อวัดความเร็ว

อุปกรณ์และสถานที่

1. สนามหรือโรงฝึกพลศึกษา
2. นาฬิกาจับเวลา
3. เสากลาง หรือแหลน 5 อัน
4. เส้นเริ่มและเขตการทดสอบ

คำแนะนำ

ให้นักเรียนเตรียมหลังเส้นเริ่มต้น เมื่อได้รับสัญญาณให้วิ่งอ้อมหลัก ตามเส้นทางที่กำหนดที่สมบูรณ์ 3 รอบ (3 Complete Laps) นาฬิกาจับเวลาจะหยุด เมื่อนักเรียนวิ่งถึงเส้นชัยหรือหลักสุดท้าย ครั้งที่ 3 (The end of the Third Lap)

วิธีการ

นักเรียนยืนเตรียมหลังเส้นเริ่ม เมื่อได้รับสัญญาณให้วิ่งอ้อมหลักตามเส้นทางที่กำหนดโดยไม่ผิดพลาดและไม่จับหลักขณะวิ่งผ่าน และต้องวิ่งผ่านเส้นชัยในรอบที่ 3 หากทำผิดกฎหรือทำไม่สมบูรณ์ให้ทำใหม่

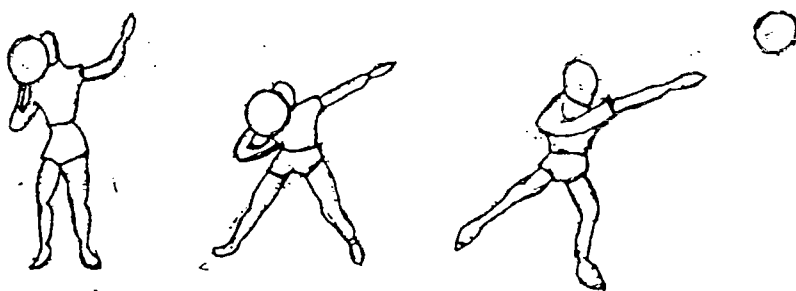
การคิดคะแนน

คะแนนที่ได้เป็นวินาทีจากการวิ่ง 3 รอบ

ผู้ทำการทดสอบ

ผู้ทำการทดสอบจะมีคนเดียว จับเวลา และบันทึกคะแนนก็ได้ หรือทำหลายคนโดยแบ่งหน้าที่กันก็ได้

รายการที่ 3 การทุ่มลูกเมดิซินบอล (Medicine Ball Put)



วัตถุประสงค์

1. วัดกำลัง และความคล่องตัว
2. เพื่อวัดความเร็วและความแข็งแรง

อุปกรณ์และสถานที่

1. สนามหรือโรงฝึกพลศึกษา
2. เทปวัดระยะทาง
3. ลูกเมดิซีนบอล 3 ลูก
4. เส้นเริ่มกว้าง 15 ฟุต และบริเวณการทดสอบ

คำแนะนำ

ให้นักเรียนทุ่มไม่ใช้ขว้าง (Put and not a Throw) โดยนักเรียนยืนระหว่างเส้นเริ่มทั้งสอง และทุ่มลูกบอลไปตรงกับแนวเทปวัดระยะ ให้ทดลอง 3 ครั้ง ครั้งไหนไม่สมบูรณ์หรือผิดกฎให้ทำใหม่

วิธีการ

ให้นักเรียนยืนเตรียมพร้อมในเขตเริ่มโดยยืนตรงข้ามกับเทปวัดระยะทางพร้อมมีลูกเมดิซีนอยู่ในมือที่ถนัด (ลูกบอลที่ถือประมาณบ่าของผู้ทดสอบ) แล้วให้ทุ่มลูกไปในแนวเดียวกับเทปโดยการทุ่มไม่ใช้การขว้าง และจะเหยียบเส้นเริ่ม หรือล้ำเส้นเริ่มไม่ได้

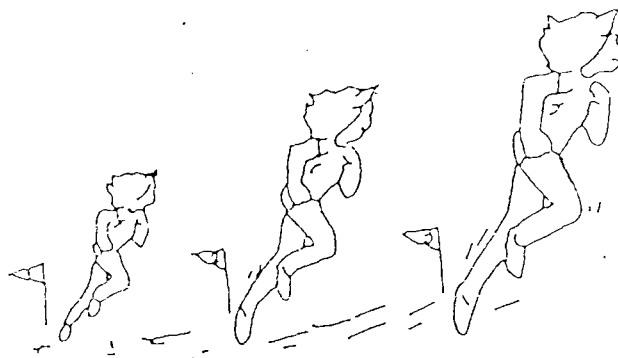
คะแนน

คะแนนที่ได้คือ ระยะทางที่ทุ่มลูกบอลไปได้ไกลที่สุดและถูกต้องตามกฎหมาย

ผู้ทำการทดสอบ

ผู้ทำการทดสอบจะมีคนเดียว หรือหลายคนโดยแบ่งหน้าที่คือ ผู้ทำการทดสอบ ผู้วัดระยะทาง ผู้บันทึกคะแนน และผู้เก็บลูกบอล

วิ่ง 5 นาที (5 Minutes Distance Run)



อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา
2. เทปวัดระยะทาง
3. ธงหรือป้ายสัญญาณ

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตามจุดที่กำหนดให้ เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคนวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดให้ภายในระยะเวลา 5 นาที ให้ได้ระยะทางมากที่สุด และหยุดอยู่กับที่ทันทีเมื่อได้ยินสัญญาณ “หยุด”

2. ให้คู่ของผู้เข้ารับการทดสอบทำหน้าที่ผู้ช่วย ยืนหรือนั่งอยู่ด้านในของสนาม ณ จุดเดียวกันกับจุดเริ่มต้นของผู้เข้ารับการทดสอบ

2.1 จดบันทึกจุดเริ่มต้นออกวิ่ง จดและชานจำนวนรอบที่วิ่งได้ เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่าน

2.2 เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่านไป 4 นาที 30 วินาที ให้คู่ทำหน้าที่วิ่งตามไปหาผู้เข้ารับการทดสอบ (ด้านในของสนาม) เมื่อทันกันแล้วให้วิ่งตามกันไป และหยุดพร้อมกันเมื่อได้ยินสัญญาณ “หยุด”

2.3 เช็กจำนวนรอบ จำนวนจุดที่เป็นเศษของรอบ และจำนวนก้าวที่เป็นเศษของจุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งเลยไป ก่อนที่จะได้ยินสัญญาณ “หยุด” แล้วคำนวณระยะทางที่วิ่ง ได้ทั้งหมดเป็นเมตร บันทึกผลลงในบันทึก (1 ก้าว = 1 เมตร)

3. จัดทำสนามให้สามารถทำการทดสอบได้ครั้งละหลาย ๆ คู่ โดยแบ่งสนามออกเป็น ช่วง ๆ ให้ห่างกันช่วงละ 10 เมตร แล้วกำหนดเป็นจุดที่ 1,2,3..... จนวนรอบสนาม (สนามควรมี ระยะทางยาวโดยรอบเป็นหลักร้อย เช่น 200, 300 เป็นต้น) ผู้เข้าทดสอบและคู่จะต้องยืนอยู่จุด เดียวกัน (คู่ยืนในสนามส่วนผู้ทดสอบยืนในทางวิ่ง) และในแต่ละจุดไม่ควรจะมีผู้เข้าทดสอบและ คู่เกิน 3 คู่

การบันทึกผล

ระยะทางเป็นเมตรที่วิ่งได้ภายในเวลาที่กำหนด

แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ชื่อ – สกุล..... เพศ..... อายุ.....ปี ระดับชั้น ม.....
 น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

การทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

ลำดับที่	รายการ	ผลการวัด	หน่วย	หมายเหตุ
1.	ยืนกระโดดไกล		นิ้ว	
2.	วิ่งซิกแซก		วินาที	
3.	การทุ่มลูกเมดิซีนบอล		ฟุต	
4.	วิ่ง 5 นาที		เมตร	

ผู้บันทึก.....
 วัน/เดือน/ปี.....

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายไมตรี กุลบุตร
วัน – เดือน – ปีเกิด	21 พฤศจิกายน 2516
ภูมิลำเนา	87/1 หมู่ 3 ต.เมืองคง อ.ราชไศล จ.ศรีสะเกษ
ที่อยู่ปัจจุบัน	176 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2534	มัธยมศึกษา โรงเรียนราชไศล อำเภอราชไศล จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2540	วิทยาศาสตรบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2543	การศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

บทคัดย่อ
ของ
ไมตรี กุลบุตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกพลศึกษา

พฤษภาคม 2543

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโรงเรียน
สาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง
ปีที่ 6 เป็นนักเรียนชาย 385 คน และนักเรียนหญิง 401 คน รวม 786 คน ทำการทดสอบ
สมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
ของแบร์โรว์ และการทดสอบวิ่ง 5 นาที

ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 มีสมรรถภาพทางกลไกในด้าน
ยืนกระโดดไกล เท่ากับ 68.15, 69.18, 75.76, 75.82, 82.90 และ 84.53 นิ้ว วิ่งซิกแซก เท่ากับ
27.27, 27.57, 24.86, 26.96, 25.28 และ 26.15 วินาที ท่อลูกเมดิซีนบอล เท่ากับ 18.85 ,
23.71, 27.36, 28.85, 31.75 และ 35.79 ฟุต วิ่ง 5 นาที เท่ากับ 975.56, 1,077.62, 1,042.71,
994.10, 1076.44 และ 1,124.54 เมตรน้ำหนัก เท่ากับ 47.92, 53.98, 57.15, 59.89, 60.28
และ 65.39 กิโลกรัม ส่วนสูง เท่ากับ 153.73, 162.45, 167.40, 168.14, 170.82 และ 173.06
เซนติเมตร ตามลำดับ

2. นักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6 มีสมรรถภาพทางกลไกในด้าน
ยืนกระโดดไกล เท่ากับ 54.51, 52.33, 59.90, 52.41, 43.51 และ 50.74 นิ้ว วิ่งซิกแซก เท่ากับ
31.67, 30.90, 28.39, 31.29, 32.54 และ 30.45 วินาที ท่อลูกเมดิซีนบอล เท่ากับ 13.00 ,
13.32, 14.90, 15.13, 15.60 และ 16.54 ฟุต วิ่ง 5 นาที เท่ากับ 743.21, 796.09, 744.04,
812.27, 742.16 และ 836.04 เมตรน้ำหนัก เท่ากับ 45.61, 49.26, 50.65, 52.07, 53.75
และ 51.02 กิโลกรัม ส่วนสูง เท่ากับ 156.07, 156.94, 159.66, 159.86, 161.40 และ 162.26
เซนติเมตร ตามลำดับ

THE MOTOR FITNESS OF STUDENTS IN SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY
PRASARNMIT DEMONSTRATION SCHOOL (SECONDARY)

ABSTRACT

BY

MAITREE KOONLABOOT

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Physical Education
Srinakharinwirot University
May 2000

The purpose of this research was to study the ability of motor fitness of students in the Srinakarinwirot University Prasarnmitr Demonstration School (Secondary) Mathayomsuksa 1 to 6 students. The subjects of the study were 786 students, 385 of boys and 401 of girls. The students were tested by using the Motor Ability Testing of the Barrow Motor Ability Test and Five Minutes Distance Run.

The results were as follows :

1. Mathayomsuksa 1 to 6 boys had the motor ability of the standing long jump = 68.15, 69.18, 75.76, 75.82, 82.90 and 84.53 inches ; zigzag run = 27.27, 27.57, 24.86, 26.96, 25.28 and 26.15 seconds ; medicine ball put = 18.85 , 23.71, 27.36, 28.85, 31.75 and 35.79 feet ; five minute run = 975.56, 1,077.62, 1,042.71, 994.10, 1076.44 and 1,124.54 metres ; weight = 47.92, 53.98, 57.15, 59.89, 60.28 and 65.39 kilograms ; and a height = 153.73, 162.45, 167.40, 168.14, 170.82 and 173.06 centimetres, respectively.

2. Mathayomsuksa 1 to 6 girls had the motor ability of the standing long jump = 54.51, 52.33, 59.90, 52.41, 43.51 and 50.74 inches ; zigzag run = 31.67, 30.90, 28.39, 31.29, 32.54 and 30.45 seconds ; medicine ball put = 13.00 , 13.32, 14.90, 15.13, 15.60 and 16.54 feet ; five minute run = 743.21, 796.09, 744.04, 812.27, 742.16 and 836.04 metres ; weight = 45.61, 49.26, 50.65, 52.07, 53.75 and 51.02 kilograms ; and a height = 156.07, 156.94, 159.66, 159.86, 161.40 and 162.26 centimetres, respectively.