

643.7042

91 135 ล

ร. 3

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบกับ
ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

19 ก.พ. 2540

ปริญญานิพนธ์

ของ

ทรงเดช ยะจินะวงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

ตุลาคม 2539

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๐๘๖๖๐

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รศ.วาสนา คุณาอภิสิทธิ์)
.....กรรมการ
(ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รศ.วาสนา คุณาอภิสิทธิ์)
.....กรรมการ
(ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
.....กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)
.....กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 3 เดือน ตุลาคม พ.ศ 2539

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาในการให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ. วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผศ.ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ และ ผศ. ภาควิมิ รัตนโรจนากุล กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครูและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบคุณ “หลวงปู่พระธรรมเสนานี” (ดร. เจียม กุลละวณิชย์) ที่กรุณามอบทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ธนู - อาจารย์วินัสสินี มณีทิพย์ คุณพนิดา ทักษิณาพิมุข และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาพลศึกษาทุกท่าน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา พี่น้อง ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณของผู้วิจัยทุกท่าน

ทรงเดช ยะจินะวงศ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
คำนำ.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	7
สมรรถภาพทางกลไกกับการดำรงชีวิต.....	7
แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก.....	11
ความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปางและผลกระทบต่างๆ.....	15
ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ.....	20
ผลกระทบที่เกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	25
งานวิจัยในประเทศไทย.....	27
สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า.....	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	40
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	40

ประชากร.....	40
กลุ่มตัวอย่าง.....	40
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
การหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	43
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล.....	44
 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า.....	 46
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
 5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	 60
บทย่อ.....	60
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	60
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	60
วิธีจัดกระทำข้อมูล.....	61
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	61
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	69
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	69

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	77
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	109

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย.....	9
2	ผลกระทบจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีต่อสุขภาพอย่างเฉียบพลัน.....	23
3	ความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีผลต่อหนูถีบจักร.....	24
4	ประชากรในโรงเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 28 โรงเรียน.....	41
5	กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 5 โรงเรียน.....	41
6	กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 5 โรงเรียน.....	42
7	คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง แยกตามเพศและระดับชั้น.....	47
8	คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	50
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	52
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	54

11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นแต่ละระดับชั้นที่ได้รับ ผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	56
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของ นักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับ ผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	58
13	เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่น แห่งประเทศไทยปุ่น สำหรับผู้ที่มีอายุไม่เกิน 30 ปี ชายและหญิง.....	86
14	คะแนนมาตรฐานยืนกระโดดไกล (ชม) ชาย.....	92
15	คะแนนมาตรฐานยืนกระโดดไกล (ชม) หญิง.....	93
16	คะแนนมาตรฐานลูก - นั่ง (จำนวนครั้ง) ชาย.....	94
17	คะแนนมาตรฐานลูก - นั่ง (จำนวนครั้ง) หญิง.....	95
18	คะแนนมาตรฐานดันพื้น (จำนวนครั้ง) ชาย.....	96
19	คะแนนมาตรฐานดันพื้น (จำนวนครั้ง) หญิง.....	97
20	คะแนนมาตรฐานวิ่งกลับตัว (เมตร) ชาย.....	98
21	คะแนนมาตรฐานวิ่งกลับตัว (เมตร) หญิง.....	99
22	คะแนนมาตรฐานวิ่ง 5 นาที (เมตร) ชาย.....	100
23	คะแนนมาตรฐานวิ่ง 5 นาที (เมตร) หญิง.....	101
24	คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	102
25	คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	103

26	คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	104
27	คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	105

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 คะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6	49
2 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับ ผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	51
3 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับ ผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	53
4 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับ ผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	55
5 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละ ระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	57
6 สมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับ ผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	59
7 แผนที่จังหวัดลำปาง.....	88
8 แผนที่อำเภอแม่เมาะ.....	89
9 แผนที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย. 2533 : 21).....	90
10 แผนที่โรงเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง.....	91

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

การที่ประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาชาติได้ สิ่งสำคัญคือการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ การพัฒนาทางด้านร่างกายจึงเป็นเป้าหมายหนึ่งในการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา ดังจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับร่างกายให้รู้จักดูแลอนามัยร่างกายและการพัฒนาทางกายให้มีความสามารถและทักษะที่จะสามารถดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ทั้งทางธรรมชาติและสังคม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 37 - 39)

เยาวชนของชาติจะมีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงได้จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยทางพันธุกรรม สิ่งแวดล้อม อากาศ อาหาร การออกกำลังกาย การขาดแคลนสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมส่งผลต่อภาวะปกติของชีวิตโดยเฉพาะอากาศ เมื่อร่างกายหายใจเอาออกซิเจนเข้าสู่ปอด ออกซิเจนจะผ่านเข้าไปในกระแสเลือดโดยมีฮีโมโกลบินของเซลล์เม็ดเลือดแดงเป็นตัวรับไว้ ขณะเดียวกันพลาสมาในเลือดจะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา การหายใจปกติที่จะได้อากาศ 1 ลิตรนั้น จะต้องใช้ออกซิเจนจำนวน 0.8 - 2.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อใช้ในการหายใจอย่างมีประสิทธิภาพ (ชูศักดิ์ เวศแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 77) แต่อากาศที่เต็มไปด้วยฝุ่นละอองหรือมีกลิ่นไม่พึงประสงค์ อันเนื่องจากการเกิดมลพิษในอากาศอย่างรุนแรงเช่นที่จังหวัดลำปาง ในช่วงเดือนตุลาคม 2535 ย่อมส่งผลให้ประชาชนและเด็กในตำบลสบป่าด ตำบลนาสักและตำบลแม่เกาะเจ็บป่วยด้วยโรคโพรงจมูกอักเสบ อ่อนเพลีย ไม่มีแรง ปวดศีรษะ ใจสั่น เยื่อบุตาอักเสบ บางส่วนมีอาการหลอดลมอักเสบและหายใจขัด จากเหตุการณ์ในครั้งนั้นสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง (2535 : 1 - 5) ได้ศึกษาพบว่า ปัจจัยสำคัญคือกลิ่นที่เกิดจากการเผาไหม้ถ่านหินลิกไนต์และระดับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จำนวนมากในสภาพอากาศปิด ความกดอากาศสูงทำให้ก๊าซและซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่สามารถกระจายผ่านสู่ชั้นบรรยากาศที่สูงได้และยังคงตัวอยู่ในบริเวณพื้นที่นั้นเป็นเวลานาน

เหตุดังกล่าวเกิดจากขบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ที่ปล่อยออกทางปล่องควันตลอดเวลา ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ

(ไทยรัฐ. 2535 : 1)

การผลิตไฟฟ้าที่ใช้ถ่านลิกไนต์เป็นกระบวนการผลิตได้ปล่อยกำมะถันออกมาประมาณร้อยละ 3 - 5 อันก่อให้เกิดสารพิษต่างๆ ได้แก่ ฟูลินละออง และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นหลัก ซึ่งสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย (2536 : 4) กล่าวถึงผลของฟูลินละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนว่าสามารถลงลึกถึงถุงปอดเนื่องจากขนอ่อนของเยื่อทางเดินหายใจไม่สามารถปิดอนุภาคที่มีขนาดเล็กออกไปได้ จึงส่งผลกระทบระยะยาวต่อสุขภาพ (Chronic Effects) โดยทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลง

ส่วนก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีผลให้เยื่อทางเดินหายใจระคายเคืองและบวมขึ้น หลอดลมตีบลง หายใจลำบาก แสบจมูก แน่นหน้าอกจนหายใจไม่ออก มีอาการหอบ หืด ถ้าได้รับติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เยื่อทางเดินหายใจและระบบการกรองป้องกันของเสียและเชื้อโรค ทำให้เกิดการติดเชื้อซึ่งอาจมีผลเฉียบพลันถึงเสียชีวิตได้ ส่วนผลเรื้อรังคือการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปอดโอกาสเกิดมะเร็งจะมีมากขึ้น

มลพิษที่เกิดจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ทำให้เกิดกลิ่น เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง ทางเดินหายใจมีผลกระทบระยะยาวต่อสุขภาพทำให้ร่างกายทรุดโทรม จากการศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่อำเภอแม่เมาะกับนักเรียนที่อำเภออื่นๆ เมื่อปี พ.ศ. 2534 พบว่านักเรียนที่อำเภอแม่เมาะจะเจ็บป่วยกว่านักเรียนในอำเภออื่นๆ ถึง 0.5 ครั้งต่อปีและมีโอกาสป่วยด้วยโรคตาแดง หวัด หลอดลมอักเสบมากกว่าถึง 3 เท่า (สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย. 2536 : 4) และจากการสรุปสถานการณ์อุบัติภัยมลพิษจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง. 2535 : 1 - 5) พบว่ามลพิษจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะทำให้กลุ่มคนที่อ่อนแอ นักเรียน คนชรา คนที่เป็นโรคหัวใจ โรคภูมิแพ้หรือโรคระบบทางเดินหายใจมีอาการเจ็บป่วยอย่างเฉียบพลัน (Acute Effects) รวมทั้งผลการตรวจสมรรถภาพของปอดต่ำกว่ามาตรฐานทั้งเพศชายและเพศหญิง ทุกกลุ่มอายุในจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่เป็นชาวบ้านและพนักงานมากกว่า 1,000 คน นอกจากนั้น วัว ควายล้มตาย 27 ตัว สัตว์เลี้ยงป่วยอีก 87 ตัว ต้นไม้ถูกละอองกรดไหม้หักงอ

สมรรถภาพทางกลไกที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาสุขภาพร่างกายดีขึ้น โดยเฉพาะ

อย่างอื่นนักเรียน ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนให้มีความสามารถของระบบไหลเวียน รวมทั้งระบบกล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในชีวิตประจำวัน สมควรที่ผู้ปกครอง ครู ควรจะมีการจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสออกกำลังกายที่เหมาะสมเพียงพอแก่ความต้องการของบุคคลอยู่เสมอ ซึ่ง ประเวศ วะสี (2516 : 23 - 27) กล่าวว่า การออกกำลังกายมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและมีผลต่อระบบอื่นๆ อีกด้วย แต่การดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยมลพิษทางอากาศรุนแรงเป็นระยะเวลานาน ย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความเจริญเติบโตของร่างกาย รวมทั้งสมรรถภาพทางกลไกตามที่ ประชา ฤๅชตกุล (2522 : 2) กล่าวว่า ผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอย่อมเป็นปัญหาในการประกอบอาชีพ ซึ่งตรงกับ วาสนา คุณาภิลิทธิ (2535 : 45) ที่กล่าวว่า อุปสรรคและปัญหาของสุขภาพทำให้นายจ้างต้องจ่ายเงินค่าประกันสุขภาพและเบี้ยประกันเพิ่มขึ้นในขณะที่ชั่วโมงการทำงานของลูกจ้างลดลง

จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือ เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม พัฒนาการด้านร่างกายซึ่งในวิชาพลศึกษา หมายถึง ทักษะและสมรรถภาพทางกาย จึงเป็นสิ่งคาดหวังที่สำคัญและเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การศึกษาเล่าเรียน การทำงานและการประกอบกิจวัตรประจำวันมีประสิทธิภาพ

สมรรถภาพทางกายหรือสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) หมายถึง ความพร้อมหรือการเตรียมพร้อมที่จะกระทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อใหญ่โดยเกิดความเมื่อยล้าช้าและสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะเวลาอันยาวนาน พร้อมทั้งมีองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ ความแข็งแรง ความอดทน กำลัง ความเร็ว การทรงตัว ความอ่อนตัว ความคล่องตัวและองค์ประกอบแต่ละอย่างมีความสัมพันธ์กัน (ผาณิต บิลมาศ. 2530 : 35)

สมรรถภาพทางกลไกจึงมีความจำเป็นยิ่งต่อตัวนักเรียนเพราะมีผลให้ร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงมีการเคลื่อนไหวที่ดี ทำงานได้มาก สามารถที่จะปฏิบัติหน้าที่ประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าสมรรถภาพทางกลไกไม่ดีย่อมส่งผลในทางตรงกันข้าม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เหตุผลอีกประการหนึ่งที่เลือกศึกษาเรื่องนี้คือ ยังไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษาในเรื่องผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกมาก่อน

ผู้วิจัยจึงหวังว่าการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู ตลอดจนผู้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น โดยการนำผลที่ได้จากการศึกษามาเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอนและอื่นๆ ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง โดยอาศัยครูผู้สอนพลศึกษาในการที่จะส่งเสริม พัฒนาและปรับปรุงสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโดยแยกตามเพศและระดับชั้นของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
4. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
5. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ทำให้

1. ทราบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
2. ทราบความแตกต่างระหว่างสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

3. ทราบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

4. ครู นักเรียน ผู้ปกครองได้ตระหนักถึงความสำคัญของสมรรถภาพทางกลไก อีกทั้งเป็นแนวทางแก้ไขสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักเรียนต่อไป

5. เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ควบคุมตัวแปรในเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายประเภทอื่นๆ ของผู้เข้ารับการทดสอบ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาอำเภอแม่เมาะ สำนักงานการศึกษาจังหวัดลำปาง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ เพศ ระดับชั้น และที่ตั้งของโรงเรียน

2.2 ตัวแปรตาม คือ สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้น

ปีที่ 1 ถึง 6

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำงานที่เน้นหนักไปในทางเคลื่อนไหวซึ่งเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ พลังภายในมัดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ ระบบไหลเวียน ระบบประสาทและข้อต่อต่างๆ เพื่อทำกิจกรรมหนึ่งหรือหลายกิจกรรมให้ลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์ มีองค์ประกอบการทดสอบดังนี้

1.1 ความอ่อนตัว หมายถึง อัตราของความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ

1.2 ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและควบคุมได้

1.3 ความแข็งแรง หมายถึง ปริมาณการใช้แรงงานสูงสุดด้วยการเบ่งกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อต้านแรงที่มากกระทำโดยการหดตัวเพียงครั้งเดียว

1.4 กำลัง หมายถึง ความสามารถในการใช้แรงด้วยความเร็วสูงสุด 1 ครั้ง ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วที่ใช้ในระยะเวลาสั้นๆ เพียงครั้งเดียว

1.6 ความอดทน หมายถึง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อเมื่อมีการใช้แรงหรือการทำงานเป็นระยะเวลานานๆ

2. นักเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ หมายถึง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่ได้รับผลกระทบของมลพิษทางอากาศที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง ได้รายงานสรุปไว้ตั้งแต่วันที่ 3 ตุลาคม - 8 พฤศจิกายน 2535 ประกอบด้วยโรงเรียนบ้านสบป่าดง โรงเรียนบ้านสบเตี๊ยะ โรงเรียนสวนป่าแม่จาง โรงเรียนบ้านสบเมะ และโรงเรียนบ้านแม่จาง (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง. 2535 : 1 - 5) คูภาคผนวกหน้า 91

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
 - 1.1 สมรรถภาพทางกลไกกับการดำรงชีวิต
 - 1.2 แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
 - 1.3 ความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ และผลกระทบต่างๆ
 - 1.4 ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ
2. การวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 การวิจัยในต่างประเทศ
 - 2.2 การวิจัยในประเทศไทย

สมรรถภาพทางกลไกกับการดำรงชีวิต

คำว่าสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้
จรรยา แก่นวงษ์คำ และอุดม พิมพา (2516 : 32) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกไว้ว่า เป็นความสามารถของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเป็นการทำงานร่วมกันของประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรือหลายกิจกรรมพร้อมกัน

มัทซึอูระ (Matsuura. 1982 : 2 - 3) ได้สรุปองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกลไกว่า สมรรถภาพทางกลไกจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากความเจริญเติบโตหรืออายุที่มากขึ้นในแต่ละบุคคลจะเจริญเติบโตและพัฒนาการที่แตกต่างกัน เช่น นักเรียนชั้นต้นมีสมรรถภาพทางกลไกที่แตกต่างกับนักเรียนในระดับชั้นกลางและชั้นสูง การเจริญเติบโตและการพัฒนาการที่ดีจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของสมรรถภาพทางกลไก

สุวิมล ตั้งสัจพจน์ (2526 : 63) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกว่า

หมายถึง ขีดจำกัดความสามารถทางกลไก โดยเน้นถึงสมรรถวิสัยของงานที่เกี่ยวข้องกับความอดทน กำลัง ความแข็งแรง ความอ่อนตัวและความคล่องแคล่วว่องไว แต่ไม่รวมถึงการประสานงานและทักษะ

วีริยา บุญชัย (2529 : 106) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกว่าเป็นความสามารถในการปฏิบัติทักษะเบื้องต้นอันได้แก่ การเดิน การวิ่ง การกระโดด การล้ม การวิ่งหลบหลีก การปีนป่าย การแบก เป็นต้น

กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ (2534 : 1) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกว่า สมรรถภาพทางกาย หรือความสามารถของร่างกายที่บ่งเฉพาะเจาะจง หรือเน้นหนักไปในทางเคลื่อนไหวซึ่งเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ พลังงานในมัดกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ และข้อต่างๆ เช่น ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก การล้ม การยกของหนัก เป็นต้น

ดังนั้นสมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ ระบบประสาทข้อต่อต่างๆ และระบบไหลเวียนเพื่อทำกิจกรรมหนึ่ง หรือหลายกิจกรรมร่วมกันให้ลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2535 : 56) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของสมรรถภาพทางกลไกที่มีต่อนักเรียนที่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันอย่างเพียงพอ และเหมาะสมดังนี้

1. ลดอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ โดยเฉพาะโรคหัวใจขาดเลือด โรคอ้วน และโรคเครียด

2. สุขภาพร่างกายดีขึ้น

3. กระดูกแข็งแรง

4. น้ำหนักตัว และองค์ประกอบทรงตัวของร่างกายได้สัดส่วน

5. ทักษะกีฬาดีขึ้น ทำให้สนุกกับการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายและกีฬาใน

เวลาว่าง

6. มีระเบียบวินัยในตนเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเอง

7. ตัดสินใจดีขึ้น มีความมั่นใจและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

8. ส่งเสริมสุขภาพจิตและลดความกดดันวุ่นวายใจ ลดความวิตกกังวลและความเครียด

ลงได้ด้วยกิจกรรมการออกกำลังกายที่ช่วยผ่อนคลาย

9. ป้องกันการเสื่อมหรือแก่ก่อนวัย

10. มีชีวิตประจำวันที่กระตือรือร้นมากขึ้นและมีทัศนคติที่ถูกต้องต่อการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. องค์ประกอบด้านสมรรถภาพของสุขภาพ และ 2. องค์ประกอบด้านสมรรถภาพของความสามารถทางกลไก (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. 2535 : 49 - 50 ; อ้างอิงมาจาก Wuest and Bucher. 1991 : 163 - 164) ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย	ความหมาย
1. องค์ประกอบด้านสมรรถภาพของสุขภาพ (สำคัญต่อชีวิตที่มีประสิทธิภาพ)	
1.1 องค์ประกอบของร่างกาย	ปริมาณไขมันที่วัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์
1.2 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด	ศักยภาพในการทำงานสูงสุดของระบบหายใจต่อการทำงานหรือการออกกำลังกายที่ต้องใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นระยะเวลานานๆ
1.3 ความอ่อนตัว	อัตราของความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ
1.4 ความอดทนของกล้ามเนื้อ	ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อเมื่อมีการใช้แรงหรือการทำงานเป็นระยะเวลานานๆ
1.5 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	ปริมาณใช้แรงสูงสุดด้วยการเบ่งกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อด้านแรงที่มากกระทำโดยการหดตัวเพียงครั้งเดียว

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย	ความหมาย
2. องค์ประกอบด้านสมรรถภาพของความสามารถทางกลไก (สำคัญต่อทักษะกีฬาที่ดีและมีประสิทธิภาพ)	
2.1 ความคล่องตัว	ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและควบคุมได้
2.2 การทรงตัว	ความสามารถในการรักษาดุลยภาพไว้ได้ในขณะอยู่กับที่ หรือเคลื่อนที่
2.3 การประสานสัมพันธ์	ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่องและอย่างมีประสิทธิภาพ
2.4 พลังหรือกำลัง	ความสามารถในการใช้แรงด้วยความเร็วสูงสุด 1 ครั้ง ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วที่ใช้ในระยะเวลาสั้นๆ เพียงครั้งเดียว
2.5 เวลาปฏิกิริยา	ระยะเวลาระหว่างการได้รับสิ่งกระตุ้นกับการตอบสนองของร่างกายที่มีต่อการกระตุ้น
2.6 ความเร็ว	ความสามารถในการเคลื่อนที่ของร่างกายอย่างรวดเร็ว

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

ปี ค.ศ. 1957 สมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเยาวชน (AAHPER Youth Fitness Test) เพื่อสำรวจเด็กอเมริกันชายและหญิงเกรด 5 - 12 จำนวน 8,500 คน ทั่วประเทศ แบบทดสอบประกอบด้วยรายการทดสอบ 7 รายการดังนี้

1. ลูกนั่ง วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง
2. ดึงข้อ วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
3. ยืนกระโดดไกล วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
4. ขว้างลูกซอฟท์บอล วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและการประสานงานของ

อวัยวะต่างๆ

5. วิ่งกลับตัว วัดความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือความคล่องตัว
6. วิ่ง 50 หลา วัดความเร็ว
7. วิ่งและเดิน 600 หลา วัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตกับหัวใจ

ปรากฏผลการทดสอบดังนี้ ร้อยละ 50 สามารถดึงข้อได้ 6 ครั้ง ลูกนั่ง 47 ครั้ง

ยืนกระโดดไกล 7 ฟุต 3 นิ้ว วิ่งกลับตัว 9.7 วินาที วิ่ง 50 หลา 6.8 วินาที

ขว้างลูกซอฟท์บอล 184 ฟุต วิ่งและเดิน 600 หลา 1.52 นาที

เมื่อสรุปผลการทดสอบแล้วสมรรถภาพทางกายสำหรับเยาวชนอเมริกันก็ยังคงต่ำกว่าชาติอื่นๆ ในด้านความอดทน ความแข็งแรงของไหล่และแขนท่อนบน หลังจากได้ทำการทดสอบครบ 5 ปี แล้วได้มีการทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับเยาวชน เพื่อสร้างเป็นเกณฑ์ปกติขึ้นใหม่สำหรับช่วงปี ค.ศ. 1963 - 1965 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนอายุ 10 - 17 ปี จำนวน 9,200 คน แบบทดสอบที่ใช้ได้ปรับปรุงจากเดิมบางประการได้แก่ การงอแขนห้อยตัวสำหรับเด็กหญิงแทนการดึงข้อ เพราะให้ค่าที่เชื่อมั่นได้มากกว่า ผลจากการสำรวจครั้งนี้ปรากฏว่าสมรรถภาพทางกายสำหรับเยาวชนอายุ 10 - 17 ปี คีขึ้นกว่าเมื่อคราวสำรวจเมื่อ ค.ศ. 1957 ทุกอย่างนอกจากการขว้างลูกซอฟท์บอลของเยาวชนหญิงอายุ 17 ปีเท่านั้น (Mathews. 1978 :

มหาวิทยาลัยโอเรกอนได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมาย
ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาหรือสำรวจสมรรถภาพทางกลไกของเด็กแต่ละระดับการศึกษา
2. เพื่อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกลไกของเด็กแต่ละชั้น
3. เพื่อจูงใจให้เด็กที่มีสมรรถภาพทางกลไกต่ำกว่ามาตรฐานได้ปรับปรุงตัวให้ดีขึ้น
4. เพื่อให้โรงเรียนได้ปรับปรุงบทเรียนพลศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ผลการสร้างแบบทดสอบมหาวิทยาลัยโอเรกอนได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้น 3 ชุด ใช้วัดสมรรถภาพทางกลไกของเด็กในระดับต่างๆ แต่ทุกแบบทดสอบมีจุดมุ่งหมายในการวัดคือ วัดความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อห้อย วัดความเร็วและความทนทาน วัดพลังของกล้ามเนื้อ วัดความคล่องแคล่วว่องไว วัดความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแขนและไหล่ วัดความอ่อนตัว โดยมีรายการทดสอบดังนี้

แบบทดสอบชุดที่ 1 สำหรับวัดสมรรถภาพทางกลไกของเด็กชาย ระดับประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)
2. ดันพื้น (Push - Ups)
3. ลูก - นั่ง (Sit Ups)

แบบทดสอบชุดที่ 2 สำหรับวัดสมรรถภาพทางกลไกของเด็กชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ประกอบด้วย

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

แบบทดสอบชุดที่ 3 สำหรับวัดสมรรถภาพทางกลไกของเด็กหญิง ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาประกอบด้วย

1. งอแขนห้อยตัว (Hanging in Arm - Flexed Position)
2. ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)
3. แขนไขว้ ลูก - นั่ง (Crossed - Arm Curl - Ups) (Mathews. 1978 : 170 - 172)

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมหาวิทยาลัยโอเรกอนนี้เป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทุกด้านของคนจำนวนมากๆ และใช้เวลาในการทดสอบน้อย แบบทดสอบนี้มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง .91 - .95 (Clarke. 1967 : 204)

ในปี ค.ศ. 1957 โครงการความร่วมมือสร้างแบบทดสอบแห่งแคลิฟอร์เนีย (California Cooperation Test Project) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินสมรรถภาพทางกลไกของเยาวชนชาย - หญิงในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ต่อมาในปี ค.ศ. 1962 ฝ่ายการศึกษาของรัฐแคลิฟอร์เนีย (California State Department of Education) ได้ปรับปรุงแบบทดสอบนี้อีกครั้งหนึ่ง แบบทดสอบนี้ใช้สำหรับนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 10 - 18 ปี โดยแยกข้อทดสอบสำหรับชายและสำหรับหญิงโดยเฉพาะ

แบบทดสอบสำหรับนักเรียนชาย ประกอบด้วยข้อทดสอบ 5 รายการดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล
2. ลูก - นิ่ง
3. วิ่ง 50 หลา
4. ขว้างลูกซอฟท์บอล
5. คึงข้อ

แบบทดสอบสำหรับนักเรียนหญิง ประกอบด้วยข้อทดสอบ 5 รายการดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล
2. ลูก - นิ่ง
3. วิ่ง 50 หลา
4. ขว้างลูกซอฟท์บอล
5. ดันพื้น (วีรียา บุญชัย. 2529 : 128)

ในประเทศแคนาดาก็ได้มีการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นเรียกว่าแบบทดสอบสมรรถภาพของกานาดา (The Canada Fitness Award) เพื่อทดสอบและกระตุ้นเยาวชนอายุ 7 - 17 ปี ให้เยาวชนเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษา ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการคือ

1. วิ่ง 50 หลา สำหรับวัดความเร็ว

2. ลูก - นั่ง สำหรับวัดความแข็งแรงความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง
3. งอแขนห้อยตัว สำหรับวัดความแข็งแรงของแขนและไหล่
4. วิ่งกลับตัว สำหรับวัดความเร็วและความแคล่วคล่องว่องไว
5. ยืนกระโดดไกล สำหรับวัดกำลังของขา
6. วิ่ง 300 หลา สำหรับวัดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต (ผาณิต บิลมาศ. 2524 : 69 - 70)

ในปี พ.ศ. 2507 ประเทศญี่ปุ่นเป็นเจ้าภาพในการจัดแข่งขันกีฬาโอลิมปิกครั้งที่ 18 ณ กรุงโตเกียว ได้เชิญบรรดาผู้แทนประเทศต่างๆ ร่วมกันจัดตั้งคณะกรรมการนานาชาติเพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานชื่อว่า ไอซีเอสพีเอฟที (ICSPFT = International Committee for Standardization Physical Fitness Tests) ขึ้น เมื่อนำไปทำการทดสอบชาย - หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 - 32 ปี ของประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยมีรายการทดสอบ 6 รายการใช้ทดสอบได้ทั้งในห้องพลศึกษาและกลางแจ้ง ดังนี้

1. วิ่ง 50 เมตร (50 Meter Sprint)
2. ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)
3. แรงบีบมือ (Grip Strength)
4. ลูก - นั่งใน 30 วินาที (30 Second Sit - Ups)
5. ก. คึงข้อ (Pull - Ups) สำหรับชายอายุ 12 ปีขึ้นไป
ข. งอแขนห้อยตัว (Flexed - Arm Hang) สำหรับชายและหญิงอายุต่ำกว่า 12 ปี
6. วิ่งเก็บของ (Shuttle Run)
7. งอตัว (Trunk Forward Flexion)
8. วิ่งในระยะไกล (Distance Run) (วิริยา บุญชัย. 2529 : 140 - 141)

ใน พ.ศ. 2513 ได้มีการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย (J.A.S.A. = Japan Amateur Sport Association) เป็นแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วสามารถนำไปใช้กับบุคคลทุกระดับอายุ มีความสะดวกในการทดสอบใช้อุปกรณ์ในการทดสอบน้อย สามารถกระทำได้ทุกหนแห่ง ต่อมา พ.ศ. 2526 กรมพลศึกษาได้จัดทำตารางคะแนนมาตรฐานสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนและเยาวชนโดยทั่วไป ตั้งแต่อายุ 4 ปี - 65 ปี

ของประเทศจีน ประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 รายการ ดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)
2. ลุก - นั่ง (Sit - Ups)
3. ดันพื้น (Push - Ups)
4. วิ่งกลับตัว (Times Shuttle Run)
5. วิ่ง 5 นาที (5 Minutes Distance Run)

การวิ่ง 5 นาที อาจจะไม่สามารถทดสอบก็ได้ในกรณีที่ไม่มีความพร้อมในเรื่องสถานที่และเวลา แต่รายการอื่นๆ ต้องทำการทดสอบ (กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ. 2534 : 2 - 7) และมีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละรายการแล้วพบว่าเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องมือทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและหญิงของประเทศไทยในช่วงอายุระหว่าง 4 - 17 ปี (เทเวศร์ พิริยะพูนท์. 2534 : 9 - 10 ; อ้างอิงมาจาก ลำพอง ศรีรุ่ง. 2533 : 11 - 12)

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (J.A.S.A.) มาใช้ เนื่องจากมีข้อดีดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่มีความง่ายและสะดวกในการใช้
2. เป็นแบบทดสอบที่ใช้เวลาทดสอบน้อย
3. เป็นแบบทดสอบที่มีอุปกรณ์ไม่มาก
4. เป็นแบบทดสอบที่มีเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้และสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ใน

การกำหนดคะแนนความสามารถของผู้ทดสอบในประเทศไทยได้ เพราะเป็นแบบทดสอบของประเทศไทย ซึ่งเป็นชาวเอเชียด้วยกัน ขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน

5. มีงานวิจัยในประเทศไทยหลายเรื่องที่ได้ นำแบบทดสอบนี้มาใช้

ความรู้เกี่ยวกับโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปางและผลกระทบต่างๆ

โรงไฟฟ้าแม่เมาะตั้งอยู่ในบริเวณตำบลบ้านดงและตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีพื้นที่ประมาณ 135 ตารางกิโลเมตร และจากการสำรวจทางธรณีวิทยาพบว่ามีถ่านหินลิกไนต์สำรองรวมประมาณ 1,491 ล้านตัน สามารถใช้ในเชิงเศรษฐกิจได้ประมาณ 614

ล้านตัน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2537 : 9 - 10) ได้ดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 มีเครื่องผลิตไฟฟ้า 2 เครื่อง กำลังผลิตเครื่องละ 6,250 กิโลวัตต์ ปี พ.ศ. 2521 ได้เดินเครื่องผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนระยะที่ 1 มีเครื่องผลิตไฟฟ้า 3 เครื่อง กำลังผลิตเครื่องละ 75,000 กิโลวัตต์ ใช้ถ่านหินลิกไนต์ประมาณวันละ 1,500 ตันต่อเครื่อง ในปี พ.ศ. 2527 ได้ก่อสร้างโรงไฟฟ้าแม่เมาะระยะที่ 2 มีเครื่องผลิตไฟฟ้ารวม 10 เครื่อง กำลังผลิตเครื่องละ 150,000 กิโลวัตต์ ในเครื่องที่ 4 - 7 โดยใช้ถ่านหินลิกไนต์ประมาณวันละ 3,300 ตันต่อเครื่อง ส่วนเครื่องที่ 8 - 13 มีกำลังผลิตเครื่องละ 300,000 กิโลวัตต์ ใช้ถ่านหินลิกไนต์ประมาณวันละ 6,300 ตันต่อเครื่อง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2536 : 12 - 15) เมื่อโครงการโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ จังหวัดลำปางแล้วเสร็จทั้งหมดจะเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ สำหรับพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าพลังความร้อนแม่เมาะ จะส่งไปให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในจังหวัดภาคเหนือ เช่น ลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ พะเยา เชียงราย แพร่ อุตรดิตถ์ และพิษณุโลก ได้มีการส่งถ่ายไฟฟ้าสายส่งขนาดแรงดัน 230 กิโลโวลต์ มายังภาคกลางตอนบน ผ่านสถานีพิษณุโลก นครสวรรค์ อ่างทอง และกรุงเทพฯ ได้เพิ่มสายส่งขนาดแรงดันสูงพิเศษ 500 กิโลโวลต์ เข้าสู่กรุงเทพฯ โดยตรงที่สถานีหนองจอก นอกจากนี้ได้ส่งถ่ายไฟฟ้าสายส่งขนาดแรงดัน 230 กิโลโวลต์ ไปให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2536 : 16)

เนื่องจากการกำหนดแผนพัฒนาระบบการผลิตเพิ่มขึ้นทำให้ต้องใช้พื้นที่กว้างมากขึ้นในบริเวณเหมืองและโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ทั้งนี้เพื่อที่จะทำการเปิดหน้าดินและนำถ่านหินลิกไนต์มาใช้ในการกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า จึงมีผลทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากกิจกรรมในเหมือง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2537 : 25 - 40) อย่างไรก็ตามการทำเหมืองถ่านหินลิกไนต์แบบเปิดหน้าดินเป็นบริเวณกว้างทำให้ถ่านหินลิกไนต์ที่ไม่บริสุทธิ์นี้สามารถเผาไหม้ได้เอง นั่นคือการมีสารประกอบระหว่างกำมะถัน หรือซัลเฟอร์กับออกซิเจน คือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และสารประกอบระหว่างไนโตรเจนกับออกซิเจนคือ ไนโตรเจนออกไซด์ เป็นประการแรก ประการที่สองคือ ไม่มีระบบกลั่นกรองของเสียที่ได้ผล 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจำนวนฝุ่น เหม่าควันและจีเถ้าเบาจึงหลุดลอยออกมาจากการใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นสับๆ ล้านตันเป็นปริมาณถึง 80 - 85 เปอร์เซ็นต์ของจีเถ้าที่เกิดขึ้นทั้งหมด (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2537 : 17 - 24)

ทำให้ปริมาณมลพิษในอากาศเพิ่มขึ้นจนเกินเกณฑ์ค่ามาตรฐาน จนมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงตั้งแต่การได้รับความเดือดร้อนรำคาญ ไปจนกระทั่งการก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินหายใจ จากรายงานของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่เมาะ (2534 : 1 - 2) พบว่ามีสถิติผู้ป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจของอำเภอแม่เมาะเพิ่มขึ้นดังนี้

ปี พ.ศ. 2531 อัตราร้อยละ 39.6 ของผู้ป่วยนอก

ปี พ.ศ. 2532 อัตราร้อยละ 43.5 ของผู้ป่วยนอก

ปี พ.ศ. 2533 อัตราร้อยละ 44.1 ของผู้ป่วยนอก

แม้ว่าทางโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าจากถ่านหินลิกไนต์ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จะมีกระบวนการควบคุมมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการทำเหมืองและการเผาไหม้ถ่านหินลิกไนต์ โดยได้รับการอนุมัติการติดตั้งเครื่องกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง เป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 5,000 ล้านบาท ทั้งนี้ยังมีการเฝ้าระวังติดตามคุณภาพของอากาศ น้ำและดินในพื้นที่อย่างใกล้ชิดเพื่อให้โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีสภาพแวดล้อมที่ดีตลอดไป (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2537 : 42 - 45)

สรุปสถานการณ์มลพิษอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง วันที่ 3 ตุลาคม - 8 พฤศจิกายน 2535 พบว่ามีผู้ป่วยจากผลกระทบของมลพิษทางอากาศครั้งนี้ จากหมู่บ้านต่างๆ ในอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปางที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำแนกได้ว่ามีผู้ป่วยในจำนวน 34 ราย ผู้ป่วยนอกจำนวน 747 ราย ส่วนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่สถานีนอนมัยบ้านสบป่าด มีผู้ป่วยนอกจำนวน 391 ราย มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาจากหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของโรงพยาบาลแม่เมาะกับโรงพยาบาลลำปาง จำนวน 9 ครั้ง โดยดำเนินการหมู่ที่ 1 ตำบลสบป่าด และหมู่ที่ 1 กับหมู่ที่ 4 ตำบลนาสัก มีผู้ป่วยจำนวน 1,794 ราย และมีผู้ป่วยที่ส่งเข้ารับการรักษาต่อที่โรงพยาบาลแม่เมาะ จำนวน 3 ราย โรงพยาบาลลำปาง จำนวน 1 ราย การให้การรักษาพยาบาลโดยกองการแพทย์และอนามัยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยดำเนินการ ณ สถานพยาบาล จำนวน 20 ราย ส่วนการดำเนินการโดยหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ใน 3 หมู่บ้าน จำนวน 6 ครั้ง มีผู้ป่วยที่มีอาการนำสงสัย จำนวน 186 ราย และมีผู้ป่วยที่ส่งเข้ารับการรักษาต่อที่โรงพยาบาลเขลางค์ จำนวน 1 ราย (สาธารณสุขอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง. 2535 : 1 - 5)

ส่วนผลการตรวจสอบด้านอื่นๆ พบว่าผลกระทบที่มีต่อสัตว์ เช่น โค กระบือ มีอาการซึม

ไอ กินหญ้าน้อย น้ำลายไหล มีน้ำมูก ตาแดง ผิวหนังพอง บวม ลอกเป็นแผล หน้าบวม แก้มบวม มีเม็ดตุ่มเล็กๆ เกิดขึ้นบริเวณขาด้านใน และบางตัวเดินขากระเผลก ผลกระทบทางการเกษตรพบว่า พืชผักและต้นไม้บริเวณหมู่ที่ 1 ตำบลสบป่าด อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีใบเหี่ยวเฉาไหม้เกรียมและร่วงเป็นหย่อมๆ เป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะบริเวณโรงเรียนบ้านสบป่าด พืชผักสวนครัวที่นักเรียนปลูกเสียหายตายหมดทั้งแปลง (ไทยรัฐ. 2535 : 17) ในส่วนของสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง. 2535 : 1 - 5) มีโรงเรียนที่ได้รับผลกระทบดังนี้

1. โรงเรียนบ้านสบป่าด หมู่ที่ 1 ตำบลสบป่าด มีจำนวนนักเรียนและครูได้รับผลกระทบ 350 คน
2. โรงเรียนบ้านสบเตี๊ยะ หมู่ที่ 2 ตำบลสบป่าด มีจำนวนนักเรียนและครูได้รับผลกระทบ 73 คน
3. โรงเรียนสวนป่าแม่จาง หมู่ที่ 3 ตำบลสบป่าด มีจำนวนนักเรียนและครูได้รับผลกระทบ 46 คน
4. โรงเรียนบ้านสบเมาะ หมู่ที่ 4 ตำบลสบป่าด มีจำนวนนักเรียนและครูได้รับผลกระทบ 166 คน
5. โรงเรียนบ้านแม่จาง หมู่ที่ 1 ตำบลนาสัก มีจำนวนนักเรียนและครูได้รับผลกระทบ 147 คน

จากการสัมภาษณ์ประชาชนที่อยู่บ้านเมาะหลวง ห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ 2 กิโลเมตร หมู่บ้านหัวฝายห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ 7 กิโลเมตร หมู่บ้านหางสูงห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ 5 กิโลเมตร และหมู่บ้านนาแหมห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ 10 กิโลเมตร พบว่าประชาชนได้กลิ่นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นบางครั้งและมีฝุ่นมากโดยเฉพาะในฤดูหนาวในช่วงที่มีความกดอากาศสูง บางรายเกิดอาการแสบจมูก เกิดอาการแพ้ หายใจไม่ออก นอกจากนี้ประชาชนยังไม่สามารถนำน้ำฝนที่ตกลงมาไปใช้บริโภคได้ เนื่องจากเป็นฝนกรด (สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 2534 : 2)

เหตุการณ์เช่นนี้ ได้มีการเกิดขึ้นในต่างประเทศที่เจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมมาแล้ว ดังที่ สูทิน อยู่สุข (2536 : 228 - 230) กล่าวถึงเหตุการณ์ในที่ต่างๆ ดังนี้

เหตุการณ์ที่หุบเขามิยูส (Meuse Valley) ประเทศเบลเยียม ในระหว่างวันที่ 1 - 15

ธันวาคม พ.ศ. 2473 พบว่าในอากาศมีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ กรดอินทรีย์รวมทั้งจีเสาะสมอยู่ เนื่องจากสภาวะอากาศสงบนิ่ง ยังผลประชาชนซึ่งส่วนใหญ่เป็นคนแก่และคนเจ็บ เสียชีวิต 63 คน และอีกหลายร้อยคนล้มป่วย

เหตุการณ์ที่เมืองโคโนรา รัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในระหว่างวันที่ 26 - 31 ตุลาคม พ.ศ. 2473 โคโนราเป็นเมืองที่ทำกิจการอุตสาหกรรมเหล็กถลุงแร่สังกะสี โรงงานกรดกำมะถัน พบว่าเกิดสภาวะอากาศสงบนิ่ง โดยมีลักษณะของอุณหภูมิผกผันกลับเกิดขึ้น ทำให้มีคนป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจประมาณ 2 - 3 พันคน และตายที่โรงพยาบาล 20 คน ซึ่งตรวจพบตัวการสำคัญคือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งมีอยู่ในอากาศจำนวนมากในช่วงนั้น (จรัสญ ขาสมุทร. 2527 : 190 - 194)

ที่เมืองเทรล (Trail) รัฐบริติชโคลัมเบีย ประเทศแคนาดา ประมาณปี พ.ศ. 2479 - 2483 พบว่ามีโรงงานถลุงแร่ตะกั่วและสังกะสี ปล่อยสิ่งสกปรกออกมาจากปล่องควันของโรงงานดังกล่าว ทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชพันธุ์ไม้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นป่าสนของสหรัฐอเมริกาเป็นจำนวนมาก สาเหตุเกิดจากกำมะถันที่มีอยู่ในสินแร่ดิบ เมื่อนำมาถลุงจะกลายเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อเกิดอากาศสงบนิ่งและเกิดอยู่ในสภาวะของอุณหภูมิผกผันกลับ ทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศขึ้น ตัวอย่างนี้เป็นปัญหาระหว่างประเทศ เนื่องจากมลพิษทางอากาศไม่อาจอาศัยการจำกัดขอบเขตเหมือนมลพิษทางน้ำได้ อันตรายจึงแพร่กระจายได้อย่างกว้างขวาง

ที่เมืองพิตส์เบิร์ก (Pitsbuergh) รัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาประมาณปี พ.ศ. 2491 เมืองนี้เคยมีชื่อว่าเมืองแห่งหมอกควัน (Smoke City) เนื่องจากมีโรงงานอุตสาหกรรมอยู่มากมาย จึงมีการปล่องควันออกมาเป็นจำนวนมากทำให้เวลากลางวันมีลักษณะเหมือนกลางคืน อาคารบ้านเรือนและสถานที่ทำการต่างๆ แม้จะล้างทำความสะอาดได้ดีเพียงใดก็ตาม ความสกปรกจะคงอยู่ได้เพียง 2 - 3 เดือนเท่านั้น คณะกรรมการเมืองจึงต้องออกกฎหมายควบคุมการเผาไหม้ของเครื่องจักรกลขึ้น

ในฤดูหนาว ระหว่างวันที่ 5 - 9 ธันวาคม พ.ศ. 2495 ณ กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษเกิดมีสภาวะอากาศผิดปกติคือบรรยากาศตกอยู่ในสภาวะสงบนิ่ง (Stable Atmosphere) อากาศใกล้ผิวดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศเบื้องบน ซึ่งเป็นลักษณะของอุณหภูมิผกผันกลับมีผลกระทบทำให้เกิดหมอกควันปกคลุมเหนือกรุงลอนดอน ทำให้มีคนตายด้วยอาการของ

ระบบทางเดินหายใจถึง 4,000 คน ส่วนใหญ่เป็นคนชราและเด็ก นอกจากนี้สัตว์ต่างๆ ได้ล้มป่วยและตายเป็นจำนวนมาก เนื่องจากสิ่งสกปรกที่เกิดจากปล่องควันของโรงงานอุตสาหกรรม ที่สำคัญที่สุดคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเปลี่ยนสภาพเป็นกรดซัลฟูริกในบรรยากาศและเกิดเป็นกรดขึ้นในอากาศที่หายใจเข้าไป จึงมีอันตรายรุนแรงและรวดเร็วมาก (จำรูญ ยาสมุทร. 2527 : 190 - 193)

ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ

ณรงค์ ณ เชียงใหม่ (2525 : 113 - 115) กล่าวถึง ผลกระทบที่เกิดจากมลพิษทางอากาศมีหลายด้าน ดังนี้

1. ผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์

มลสารในอากาศรอบๆ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง และมีผลกระทบเป็นพิเศษต่อระบบหายใจ (Respiratory System) เพราะคนเราหายใจเอาอากาศเข้าและหายใจออกจากปอดวันละสองหมื่นถึงหลายหมื่นครั้ง หรือคิดเป็นอากาศประมาณวันละ 10 ลูกบาศก์เมตร อีกทั้งเลือดไหลวนในหลอดเลือดฝอย (Capillary Vessels) ของถุงอากาศ (Alveoli) ของปอด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะออกจากเลือดเข้าไปสู่ถุงอากาศ ในขณะที่เดียวกันออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศจะละลายเข้าไปในเลือด เลือดที่ได้รับออกซิเจนจะไหลกลับไปที่หัวใจและหัวใจจะสูบเลือดผ่านเส้นเลือดแดงใหญ่ต่อไป

มลพิษทางอากาศมีผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์ จำแนกได้เป็น 5 ประเภทดังนี้

1.1 การเจ็บป่วยหรือตายอย่างเฉียบพลัน (Acute Sickness or Death) มีสาเหตุจากการหายใจเอามลพิษทางอากาศที่มีความเข้มข้นสูงเข้าสู่ปอด ซึ่งสามารถทำให้เกิดผลอาการดังกล่าวภายในระยะเวลาอันรวดเร็วและในบรรดาผู้ป่วยและตายมักเป็นคนสูงอายุ เด็ก และผู้ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจหรือโรคเกี่ยวกับหัวใจอยู่แล้วมากกว่าคนกลุ่มอื่นๆ

1.2 การเจ็บป่วยเรื้อรัง (Chronic Disease) เป็นผลมาจากการหายใจเอามลพิษทางอากาศที่มีความเข้มข้นไม่สูงมากนัก แต่เป็นเวลานานหลาย ๆ ปี ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพได้ทีพบเป็นประจำได้แก่โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น การเกิดหลอดลมอักเสบแบบเรื้อรัง

โรคถุงลมโป่งพอง โรคหอบหืด โรคมะเร็งบางชนิดและโรคหัวใจ

1.3 การเปลี่ยนแปลงของหน้าที่การทำงานทางสรีระต่างๆ (Physiological Function) ที่สำคัญได้แก่ การเสื่อมประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซของปอด การนำพาออกซิเจนของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง การปรับสายตาให้เข้ากับควมมืดหรือหน้าที่ระบบประสาทต่างๆ

1.4 การเกิดอาการไม่พึงประสงค์ต่างๆ ได้แก่ อาการระคายเคืองของอวัยวะรับสัมผัสต่างๆ เช่น ตา จมูก ปากและคอ

1.5 การเกิดความเค็ดรื้อนร้าคาญจากมลพิษทางอากาศได้แก่ ฝุ่น กลิ่น ฆี้ถ้้าควัน สิ่งเหล่านี้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยตรง แต่ความเค็ดรื้อนร้าคาญเป็นปัญหาคือสุขภาพและกระทบกระเทือนต่อสภาพความเป็นอยู่และสภาพของจิตใจได้ (สุทิน อยู่สุข. 2536 : 231 - 232)

2. ผลกระทบต่อพืช

เมื่อพืชได้รับมลพิษทางอากาศจะปรากฏอาการต่างๆ ซึ่งสังเกตเห็นได้เป็นสองลักษณะ คือเฉียบพลันและเรื้อรัง อาการอย่างแรกเกิดขึ้นเมื่อได้รับมลพิษอย่างมากในระยะสั้นและแสดงผลให้ปรากฏภายในหนึ่งวัน ส่วนลักษณะเรื้อรังทำให้พืชเป็นโรคขาดธาตุอาหารและมีประโยชน์ในการใช้สอยน้อยลงและเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบเฉพาะอย่างของพืชที่มีผลต่อมลพิษทางอากาศ เช่น การเกิดใบไหม้ ใบเหลือง เหง้าเหี่ยว เน่า ใบไม่มีรอยด่าง รอยจุดและไม้ผลจะมี การเจริญเติบโตช้าและให้ผลผลิตลดลง (วิชัย เทียนน้อย และประชา อินทร์แก้ว. 2533 : 60 - 61)

3. ผลกระทบต่อสัตว์

สัตว์จะได้รับมลพิษทางอากาศเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจเอาอากาศที่มีพิษปะปนอยู่ด้วยเข้าสู่ร่างกายโดยตรง หรือจากการกินหญ้าหรือพืชอื่นๆ ที่มีสารพิษสะสมอยู่ในปริมาณมากพอที่จะเกิดอันตรายได้ อันตรายที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็นสองลักษณะคืออันตรายแบบเฉียบพลันและอันตรายแบบเรื้อรัง สัตว์ต่างๆ เช่น วัว ควายและม้า ได้รับอันตรายที่ไต กระดูก ขาเสีย ข้อต่อต่างๆ แฉ่งท้อ มีผิวหนังบวม น้ำหนักลดและมีปริมาณน้ำนมลดลง

4. ผลกระทบต่อวัสดุสิ่งของ

ผลเสียของมลพิษทางอากาศที่มีต่อวัสดุสิ่งของจำแนกได้ ดังนี้

- 4.1 โลหะเกิดการสึกกร่อน มีการเปลี่ยนแปลงที่ผิวของโลหะจนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ ทำให้หมดความเงางามและอายุการใช้งานของโลหะต่างๆ ลดน้อยลง
- 4.2 วัสดุก่อสร้างต่างๆ เกิดการสึกกร่อนเสียรูปทรง เกิดความสกปรกและมีความเหนียวเหนอะติดกับวัสดุก่อสร้าง อาคารบ้านเรือน ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการทำทำความสะอาดเพิ่มขึ้น
- 4.3 เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของสีที่ทาวีสดุต่างๆ เช่น สีที่มีตะกั่วจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและการทาสีในบรรยากาศที่มีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์อยู่ 1 - 2 ส่วนในล้านส่วนทำให้สีแห้งช้าลงกว่าปกติร้อยละ 50 - 100 และสีนั้นจะไม่คงทน
- 4.4 วัสดุสิ่งของอื่นๆ เสื่อมคุณภาพหรือเสียประโยชน์ใช้สอยลง เช่น เครื่องหนัง สิ่งทอมีความทนทานน้อยลง เกิดรอยแตกขึ้นกับยางได้เร็วกว่าปกติ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีอายุการใช้งานสั้นลงและเกิดการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น (สุทิน อยู่สุข. 2536 : 211 - 212)

ผลกระทบที่เกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

พัฒน์ สุจำนงค์ (2527 : 56) กล่าวถึง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุนและละลายน้ำได้ดี ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำและออกซิเจนทำให้เกิดกรดกำมะถัน ซึ่งการเผาไหม้ของถ่านหินทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ประมาณร้อยละ 70 และอีกประมาณร้อยละ 16 มาจากการเผาไหม้น้ำมันและการถลุงโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก เช่น ทองแดง สังกะสีและตะกั่ว สำหรับกลิ่นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์คนเราสามารถรับกลิ่นได้หากปริมาณความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศมากกว่า 0.5 ส่วนในล้านส่วนขึ้นไป

เมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เข้าสู่ร่างกาย จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่ระบบต่างๆ ในส่วนที่สัมผัสกับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์โดยตรง ผลกระทบที่เกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สามารถแบ่งออกตามลักษณะและระยะเวลาที่เกิดอาการ ดังนี้

1. ผลกระทบแบบเฉียบพลัน (Acute Effect)

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเซลล์เยื่อเมือกโดยเฉพาะ

อย่างยิ่งเซลล์เยื่อในระบอบหายใจ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีปริมาณความเข้มข้นต่างๆ จะมีผลกระทบต่อสุขภาพแตกต่างกัน (สุชาติ จันต๊ะวงศ์. 2535 : 24) ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลกระทบจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีต่อสุขภาพอย่างเฉียบพลัน

ปริมาณความเข้มข้นของ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	ผลที่มีต่อสุขภาพ
0.3 - 1.0	ระบบประสาทสัมผัสจะสนองตอบต่อรสของ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
3.0	ประสาทสัมผัสจะสนองตอบต่อกลิ่นของ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์
6.0 - 12.0	ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ก่อให้เกิดอาการระคายเคือง ของจมูกและคอ ทำให้เกิดการอักเสบที่เยื่อจมูกได้
20.0	ทำให้เกิดการระคายเคืองที่ตา มีผลทำให้เกิดอาการ ตาแดง (Conjunctivitis) เกิดอาการกระจกตาไหม้ หรือจุดมัวบนกระจกตา

2. ผลกระทบแบบเรื้อรัง (Chronic Effect)

มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับอาการแพ้พิษก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์แบบเรื้อรังทั้งในคนและสัตว์ทดลอง ไลโซ และคนอื่นๆ (สุชาติ จันต๊ะวงศ์. 2535 : 25 ; อ้างอิงมาจาก Kehoe and others. 1932) ได้ทำการศึกษากับกลุ่มคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในช่วง 30 - 100 ส่วนในล้านส่วน เป็นระยะเวลา 2 ปี ผลการศึกษาพบว่า แนวโน้มของการเกิดการอักเสบที่บริเวณหลอดคอหลังช่องจมูกของคนกลุ่มนี้สูงกว่าปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีอาการเหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย มีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทสัมผัสในส่วนของการรับกลิ่น ปัสสาวะมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น และมีอาการของหลอดลมอักเสบเรื้อรัง

เช่น หายใจลำบากในขณะที่ออกกำลังกาย มีการไอ มีการขับเมือก ของเซลล์เยื่อเพิ่มขึ้นและระบบ การสร้างเม็ดเลือดแดงของไขกระดูกอาจถูกกระตุ้นด้วย

วิตอน และคนอื่นๆ (สุชาติ จันดีวงศ์. 2535 : 25 ; อ้างอิงมาจาก Weedon and others. 1939) ได้ทำการศึกษาพิษของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีต่อหนูถีบจักรและหนูตะเภา ผลการศึกษาพบว่าในอากาศที่มีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ต่ำกว่า 33 ส่วนในล้านส่วน สัตว์ทดลองทั้งสองไม่มีอาการผิดปกติหรืออาการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติกับกลุ่มควบคุม และพบว่าในวันที่ 9 ของการทดลอง สัตว์ทดลองได้รับ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในปริมาณความเข้มข้น 65 ส่วนในล้านส่วน สัตว์ทดลองจำนวนหนึ่ง ในสามจะเกิดอาการกระเพาะอาหารอักเสบย่อยออก ในปริมาณความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 100 ส่วนในล้านส่วน สัตว์ทดลองเกิดแผลที่กระเพาะอาหาร ลักษณะของอาการเช่นนี้พบในวันที่ 4 ของการทดลองเท่านั้น

บุญผ่อง วรรณภิรมย์ (2522 : 66) ได้กล่าวว่าผู้ศึกษาถึงพิษของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่มีต่อหนูถีบจักร ผลการศึกษาพบว่า ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 130 ส่วนในล้านส่วน ทำให้หนูถีบจักรตายภายใน 24 ชั่วโมง และเมื่อความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้นหนูถีบจักรจะตายเร็วขึ้น ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีผลต่อหนูถีบจักร

ปริมาณความเข้มข้นของ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ส่วนในล้านส่วน)	ผลที่มีต่อสุขภาพ (ชั่วโมง)
130	24
340	6
610	1
1,350	0.166 (10 นาที)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาและสรุปผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในต่างประเทศและในประเทศมาเป็นแนวทางเพื่อสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ

งานวิจัยในต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศยังไม่พบว่ามีผู้ใดได้ศึกษาถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกเหมือนงานวิจัยครั้งนี้ แต่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอยู่บ้าง ดังนี้

1. งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก

ฮอลเลย์ (Halley. 1972 : 5018 - A) ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบการกระทำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 1 - 6 เกรดละ 30 คน รวม 180 คน ที่มีอายุระหว่าง 5 ปี 9 เดือน ถึง 12 ปี 2 เดือน ทำการทดสอบความเร็ว ความคล่องตัว กำลัง ระยะเวลาการตอบสนองการทรงตัวขณะอยู่กับที่การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ความยืดหยุ่นตัวของสะโพก และความแข็งแรงของแขน ผลการศึกษพบว่า

1. คะแนนสมรรถภาพทางกลไกในทุกรายการ จะเพิ่มมากขึ้นตามระดับอายุ
2. คะแนนสมรรถภาพทางกลไกในทุกรายการ นอกจากความแข็งแรงของแขนจะไม่เพิ่มขึ้นรวดเร็วในระดับเกรดกลางๆ เหมือนกับในปีแรกๆ และปีหลังๆ

3. ความยืดหยุ่นตัวจะเพิ่มขึ้นตามอายุ
4. ความแข็งแรงจะยังไม่พัฒนาถึงขั้นสูงกว่าประถมศึกษา
5. การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ยังไม่เพิ่มขึ้นในระหว่างเกรด 1 - 3

วิลเลียมส์ (Williams. 1976 : 7936 - A) ได้ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกลไก ของนักเรียนในโรงเรียนประถมที่ใช้โปรแกรมพลศึกษาต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 54 คน และเกรด 6 จำนวน 78 คน จากโรงเรียนในรัฐอลาบามา 2 โรงเรียนคือ โรงเรียนที่มีการจัดโปรแกรมพลศึกษาอย่างดี มีครูพลศึกษาสอนประจำ แต่มีสภาพสนามและสถานที่ไม่ค่อยดีนักสำหรับการเรียน และการเล่นของเด็กเป็น

กลุ่มทดลองและโรงเรียนที่ใช้โปรแกรมพลศึกษาซึ่งจัดโดยครูประจำชั้น มีครูชั่วคราว และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยอลาบามาช่วยสอนพลศึกษา แต่มีสนามและสถานที่ที่มีสภาพดีว่าเป็นกลุ่มควบคุม โดยใช้กิจกรรมการสอนที่เหมือนกันเป็นพื้นฐาน ยกเว้นการเรียน การเล่นของเด็กในสถานที่ และสนามที่เป็นอุปสรรคของกลุ่มทดลองมีการทดสอบสมรรถภาพของกลไกของนักเรียนทันทีเมื่อเริ่มโปรแกรม คือ ในเดือนตุลาคม 1974 และทดสอบซ้ำอีกครั้งในเดือนเมษายน 1975 โดยใช้แบบทดสอบที่มีรายการดังนี้ ลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล วิ่งเร็ว 50 หลา วิ่งกลับตัว งอแขนห้อยหัว และเดิน - วิ่ง 600 หลา ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งเกรด 4 และเกรด 6 โดยเกรด 4 มีการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3 รายการคือ ลูกนั่งยืน กระโดดไกล และงอแขนห้อยหัว ส่วนในรายการวิ่งเร็ว 50 หลา และเดิน - วิ่ง 600 หลา แม้ไม่แตกต่างกันแต่ก็ยอมรับว่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนในรายการวิ่งกลับตัวไม่แตกต่างกันในเกรด 6 กลุ่มทดลองมีการพัฒนาสูงกว่าในรายการวิ่งกลับตัว งอแขนห้อยหัว และเดิน - วิ่ง 600 หลา ในรายการยืนกระโดดไกล และลูกนั่ง ก็สูงกว่ากันมากแต่ไม่แตกต่างกัน ส่วนรายการวิ่งเร็ว 50 หลา ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ในปี ค.ศ. 1977 แพททริช (Patrich. 1977 : 2652 - A) ได้ศึกษาผลของการฝึกสมรรถภาพทางกลไกหกสัปดาห์ที่มีต่อทักษะทางกีฬาของเด็กชายในระดับต่ำกว่าประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 83 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกสมรรถภาพทางกลไกหกสัปดาห์ทำให้เกิดความสามารถที่เปรียบเทียบได้ นอกจากความแคล่วคล่องว่องไว
2. ในช่วงการฝึกสามสัปดาห์แรก ไม่สามารถทำให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

ในปีเดียวกัน วิลคส์ (Wilkes. 1977 : 2652 - A) ได้ศึกษาผลการฝึกสมรรถภาพทางกลไกหกสัปดาห์ที่มีต่อทักษะกีฬาของเด็กชายในระดับต่ำกว่าประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 83 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกสมรรถภาพทางกลไกหกสัปดาห์ ทำให้เกิดความสามารถที่เปรียบเทียบได้ นอกจากความแคล่วคล่องว่องไว
2. ในช่วงการฝึกสามสัปดาห์แรก ไม่สามารถทำให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลง

อย่างมีนัยสำคัญ

3. สมรรถภาพทางกลไกด้านความแข็งแรง กำลัง ความเร็ว ความอ่อนตัว มีผลในการช่วยเหลือส่งเสริมความสามารถในการปฏิบัติทักษะทางกีฬามากที่สุด

2. งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

แรมเซย์ (Ramsey. 1987 : 1754 - A) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบวิเคราะห์ปัญหา และฝึกปฏิบัติที่มีต่อพฤติกรรมทางด้านสิ่งแวดล้อมของเด็กนักเรียนระดับ 7 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการเรียนแบบวิเคราะห์ปัญหา และฝึกปฏิบัติที่มีต่อพฤติกรรมทางด้านสิ่งแวดล้อมของเด็กกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กนักเรียนระดับ 7 จำนวน 85 คน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนแบบวิเคราะห์ปัญหาช่วยให้เด็กมีความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการฝึกปฏิบัติทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นที่จะช่วยแก้ปัญหาได้

ยูเลอร์ (Euler. 1988 : 1682 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบปกติกับแบบที่กำหนดขึ้นให้กับนักเรียนเพศชาย และนักเรียนเพศหญิง ระดับ 6 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษาที่มีต่อความรู้ และทัศนคติของเด็กนักเรียนระดับ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 6 จำนวน 267 คน จากโรงเรียนในเมืองนิวยอร์ก ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนในระบบโรงเรียน มีความรู้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบนอกระบบโรงเรียน และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบนอกระบบโรงเรียนมีทัศนคติดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบในระบบโรงเรียน

การวิจัยในประเทศไทย

1. งานวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก

เฉลิมวุฒิ แก่นเวียงรัตน์ (2523 : 34 - 35) ได้วิจัยเรื่องเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมหาวิทยาลัยอินเดียนากับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 อายุระหว่าง 10 - 12 ปี จำนวน 1,152 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชาย มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก แต่ละรายกาย คือ คืบพื้น 29.25 และ 15.57 ครั้ง สควอท 7.85 และ 2.17 ครั้ง ดึงข้อ

โดยแยกเท้า 17.86 และ 8.74 ครั้ง กระโดดแตะ 11.52 และ 3.93 นิ้ว

2. นักเรียนหญิง มีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก แต่ละรายการ คือ ดันพื้น 29.35 และ 15.57 ครั้ง สควอทธรัสท 8.87 และ 1.88 ครั้ง ดึงข้อโดยแยกเท้า 17.44 และ 8.68 ครั้ง กระโดดแตะ 10.65 และ 3.34 นิ้ว

เจมชาติ วิริยาภิรมย์ (2524 : 94) ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของ นักเรียนระดับประถมศึกษา ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างชาย จำนวน 120 คน และหญิง จำนวน 120 คน จากโรงเรียนวัดสระแก้ว โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม ประกอบ ด้วยรายการทดสอบ คือ ดันพื้นกับม้านั่ง ลูก-นั่ง งอขา 30 วินาที วิ่งเก็บของ นั่งก้มตัวไปข้างหน้า กระโดดแตะผนัง วิ่งและเดิน 400 เมตร แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง .871 สำหรับนักเรียนชาย .849 สำหรับนักเรียนหญิงที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และมีความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น .962 สำหรับนักเรียนชาย และ .982 สำหรับ นักเรียนหญิง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

สมจิต ปิยะมาดา (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเจริญเติบโตและการ พัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ซึ่งมีอายุระหว่าง 7 - 12 ปี ของโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ จำนวน 360 คน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในแต่ละระดับชั้นละ 30 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และใช้วิธีการศึกษาการเจริญเติบโตและการ พัฒนาการ ทางด้านร่างกายแบบแนวตั้ง ในการศึกษาการเจริญเติบโตได้ทำการวัดรอบอก ซึ่งนำหนัก วัดส่วนสูง วัดส่วนสูงขณะนั่ง และการศึกษาการ พัฒนาการทางด้านร่างกายได้ทำการทดสอบ องค์ประกอบของ สมรรถภาพทางกายโดยใช้แบบทดสอบลูก - นั่ง 30 วินาที ยืนกระโดดไกล วิ่งกลับตัว 15 วินาที ขว้างลูกซอฟท์บอล และวิ่ง 5 นาที ผลการวิจัยพบว่า

1. การเจริญเติบโตและการ พัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนเป็นกระบวนการที่ ต่อเนื่องและดำเนินไปตามระดับอายุ เมื่ออายุของนักเรียนเพิ่มขึ้น ขนาดและความสามารถของ ร่างกายของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

2. ขนาดของการเจริญเติบโตและการ พัฒนาการทางด้านร่างกาย ในแต่ละช่วงอายุ แตกต่างกัน และในนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงก็แตกต่างกันอีกด้วย

3. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับการ พัฒนาการทางด้านร่างกาย ในองค์ประกอบ

สมรรถภาพทางร่างกาย เปลี่ยนแปลงไปตามระดับอายุ

สรชัย เจริญพงศ์ (2530 : 138 - 141) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดฉะเชิงเทรา โดยมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน ประการที่สอง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเดียวกัน ประการที่สาม เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี ซึ่งมีนักเรียนในแต่ละระดับอายุละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 270 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายใช้การวัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนัก สำหรับความสามารถทางกลไก ใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ ซึ่งมีรายการทดสอบ 3 รายการ คือ ยืนกระโศกไกล วิ่งซิกแซก และทุ่มเมดิซินบอล ผลการวิจัยพบว่า

1. การเจริญเติบโตทางร่างกายมีดังนี้

1.1 นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน นักเรียนที่มีอายุสูงกว่าจะมีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า

1.2 นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเดียวกัน นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า

1.3 นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า

2. เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน

2.1 ความสามารถในการยืนกระโศกไกล นักเรียนอายุ 10 ปี และ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อายุ 12 ปี ไม่มีความแตกต่างกัน

2.2 ความสามารถในการวิ่งซิกแซก นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน

2.3 ความสามารถในการทุ่มเมดิซินบอล นักเรียนอายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อายุ 11 ปี ป.4 กับ ป.5 และนักเรียนอายุ 10 ปี ไม่มีความแตกต่างกัน

3. การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเดียวกัน

3.1 ความสามารถในการยื่นกระโศกไกล นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มที่มีอายุห่างกัน 2 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่มีอายุต่างกัน 1 ปี ไม่มีความแตกต่างกัน

3.2 ความสามารถในการวิ่งซิกแซก นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ความสามารถในการทุ่มเมดิซินบอล นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี กับ 11 ปี ชั้น ป.5 อายุ 10 ปี กับ 12 ปี อายุ 11 ปี กับ 12 ปี ชั้น ป.6 อายุ 11 ปี กับ 13 ปี อายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี กับ 10 ปี อายุ 10 กับ 11 ปี ชั้น ป.5 อายุ 10 ปี กับ 11 ปี ชั้น ป.6 อายุ 12 ปี กับ 13 ปี ไม่มีความแตกต่างกัน

4. การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี

4.1 ความสามารถในการยื่นกระโศกไกล นักเรียนอายุ 9 ปี กับ 10 ปี อายุ 10 ปี กับ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนอายุ 9 ปี กับ 11 ปี อายุ 9 ปี กับ 12 ปี อายุ 9 ปี กับ 13 ปี อายุ 10 ปี กับ 12 ปี อายุ 10 ปี กับ 13 ปี อายุ 11 ปี กับ 12 ปี อายุ 11 ปี กับ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนอายุ 12 ปี กับ 13 ปี ไม่มีความแตกต่างกัน

4.2 ความสามารถในการวิ่งซิกแซก นักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ความสามารถในการทุ่มเมดิซินบอล นักเรียนอายุ 9 ปี กับ 10 ปี อายุ 10 ปี กับ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนอายุ 9 ปี กับ 11 ปี อายุ 9 ปี กับ 12 ปี อายุ 9 ปี กับ 13 ปี อายุ 10 ปี กับ 12 ปี อายุ 10 ปี กับ 13 ปี อายุ 11 ปี กับ 12 ปี อายุ 11 ปี กับ 13 ปี และอายุ กับ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สุวัฒน์ กลิ่นเกษร (2532 : 84) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของโรงเรียนสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 โดยใช้แบบทดสอบของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยมีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงในทุกระดับ
4. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
5. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 แต่ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ไม่แตกต่างกัน

นิทัศน์ หะรินเดช (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไก โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยฯ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน 24 เขตของกรุงเทพมหานคร จำนวน 1,440 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ และวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ทดสอบด้านสถิติที่ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการดังนี้ ยืนกระโดดไกล 156.96 ลูก - นิ่ง 18.92 ครั้ง ดันพื้น 12.04 ครั้ง วิ่งกลับตัว 39.44 เมตร วิ่ง 5 นาที 936.00 เมตร
2. นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการดังนี้ ยืนกระโดดไกล 137.53 ลูก - นิ่ง 13.95 ครั้ง ดันพื้น 9.76 ครั้ง วิ่งกลับตัว 37.27 เมตร วิ่ง 5 นาที 821.45 เมตร
3. สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดีกว่าสมรรถภาพ

ทางกลไกรวมนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนที่รวม 315 ขึ้นไป อยู่ในระดับดีมาก 283 - 314 อยู่ในระดับดี 218 - 282 อยู่ในระดับปานกลาง 187 - 217 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 0 - 186 อยู่ในระดับต่ำ

5. เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนที่รวม 308 ขึ้นไปอยู่ในระดับดีมาก 208 - 307 อยู่ในระดับดี 221 - 279 อยู่ในระดับปานกลาง 192 - 220 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 0 - 191 อยู่ในระดับต่ำ

วิชัย คำทอง (2533 : 685) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาในเขตการศึกษา 10 โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายแต่ละรายการของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กับโรงเรียนเทศบาล ในเขตการศึกษา 10 ไม่มีความแตกต่างกัน

2. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กับโรงเรียนเทศบาล ในเขตการศึกษา 10 ไม่มีความแตกต่างกัน

3. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กับโรงเรียนเทศบาล ในเขตการศึกษา 10 ไม่มีความแตกต่างกัน

กนกพรรณ วงษ์คำ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อายุระหว่าง 11 - 14 ปี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 139 คน จากโรงเรียนเศรษฐเสถียร จำนวน 61 คน โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ จำนวน 46 คน และโรงเรียนพญาไท จำนวน 32 คน ผลการศึกษาพบว่า

นักเรียนชาย อายุ 11 12 13 และ 14 ปี มีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกแต่ละด้านคือ

1. ค่าเฉลี่ยของการยืนกระโดดไกลเท่ากับ 154.70 144.96 173.06 และ

167.40 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยของการลุก - นั่ง 30 วินาที เท่ากับ 18.80 14.51 18.27 และ 15.60 ครั้ง

ตามลำดับ

3. ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น 2 วินาที / ครั้ง เท่ากับ 12.00 10.48 12.68 และ

11.55 ครั้ง ตามลำดับ

4. ค่าเฉลี่ยของการวิ่งกลับตัว 15 วินาที เท่ากับ 36.90 36.40 39.55 และ

36.33 เมตร ตามลำดับ

5. ค่าเฉลี่ยของระยะทางวิ่ง 5 นาที เท่ากับ 817.00 782.96 890.34 และ

854.22 เมตร ตามลำดับ

นักเรียนหญิงอายุ 11 12 13 และ 14 ปี มีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกแต่ละด้าน คือ

1. ค่าเฉลี่ยของการยืนกระโดดไกลเท่ากับ 121.25 129.88 134.60 และ

130.14 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. ค่าเฉลี่ยของการลุก - นั่ง 30 วินาที เท่ากับ 11.75 10.34 10.56 และ 10.57 ครั้ง

ตามลำดับ

3. ค่าเฉลี่ยของการดันพื้น 2 วินาที / ครั้ง เท่ากับ 7.75 8.19 6.65 และ 3.71 ครั้ง

ตามลำดับ

4. ค่าเฉลี่ยของการวิ่งกลับตัว 15 วินาที เท่ากับ 32.38 34.61 33.52 และ

32.85 เมตร ตามลำดับ

5. ค่าเฉลี่ยของระยะทางวิ่ง 5 นาที เท่ากับ 741.25 726.90 765.52 และ

683.28 เมตร ตามลำดับ

ประสงค์ นารอดุม (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตด้านร่างกายและ พัฒนาการทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนวัดบางโกลงใน ที่มีอายุระหว่าง 6 ปี ถึง 11 ปี จำนวน 600 คน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในแต่ละระดับอายุละ 50 คน โดยใช้วิธีเลือก ตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย และใช้วิธีการศึกษาการเจริญเติบโตด้านร่างกาย และพัฒนาการทางกลไก แบบเด็กหลายกลุ่ม ในการศึกษาการเจริญเติบโตด้านร่างกายได้ทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดส่วนสูงขณะนั่งและวัดรอบอก ส่วนการศึกษาพัฒนาการทางกลไกใช้แบบทดสอบของ

เจ.เอ.เอส.เอ. ที่ประกอบด้วยการขึ้นกระโดดไกล การลูก - นิ่ง 30 วินาที การดันพื้น การวิ่งกลับตัว และ การวิ่ง 5 นาที มาทำการทดสอบองค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย ผลการวิจัยพบว่า

1. การเจริญเติบโต

1.1 น้ำหนักของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 20.59 22.28 24.28 25.01 25.17 และ 33.48 กิโลกรัมตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีน้ำหนักเท่ากับ 18.57 20.48 23.11 25.85 29.36 และ 35.36 กิโลกรัมตามลำดับ

1.2 ส่วนสูงของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 118.29 124.02 126.71 130.42 134.96 และ 141.36 เซนติเมตรตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีส่วนสูงเท่ากับ 114.97 120.55 126.41 131.67 135.28 และ 144.25 เซนติเมตรตามลำดับ

1.3 ความสูงขณะนั่งของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 61.91 62.75 65.58 67.17 68.42 และ 71.14 เซนติเมตรตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 61.24 62.69 64.96 67.85 68.71 และ 73.35 เซนติเมตรตามลำดับ

1.4 ขนาครอบอกของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 56.00 57.50 59.21 59.71 63.09 และ 65.77 เซนติเมตรตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 52.50 55.23 58.82 60.33 63.24 และ 70.28 เซนติเมตรตามลำดับ

2. พัฒนาการทางกลไก

2.1 ขึ้นกระโดดของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 129.64 136.22 148.02 166.50 172.08 และ 181.76 เซนติเมตรตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 117.88 126.68 131.04 135.68 157.50 และ 168.06 เซนติเมตรตามลำดับ

2.2 ลูก - นิ่ง 30 วินาที ของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 9.62 12.92 14.42 17.48 18.36 และ 20.56 ครั้งตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 8.66 9.36 11.30 13.20 16.50 และ 16.88 ครั้งตามลำดับ

2.3 ดันพื้นของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 4.54 4.82 8.08 9.84 10.08 และ 12.56 ครั้งตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 3.88 4.78 6.72 7.96 8.12 และ 9.58 ครั้งตามลำดับ

2.4 วิ่งกลับตัว 15 วินาที ของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 30.78 33.46 34.72 35.48 38.60 และ 40.00 เมตรตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 29.10 31.60 33.06

35.30 35.52 และ 37.64 เมตรตามลำดับ

2.5 วิ่ง 5 นาที ของนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ 787.00 892.76 894.62 907.12

953.62 และ 992.00 เมตรตามลำดับ ในนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 764.08 788.44 812.36

870.56 889.02 และ 918.00 เมตรตามลำดับ

ใน พ.ศ. 2537 โกศล รอดมา (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาในจังหวัดอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2536 เป็นชาย 300 คน หญิง 300 คน รวมทั้งสิ้น 600 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยขึ้น ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 รายการ คือ ยืนกระโถด ลูกนั่ง ดันพื้น วิ่งกลับตัว และวิ่ง 5 นาที นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ยืนกระโถดไกล นักเรียนชั้น ป.1 - 6 ชาย ยืนกระโถดไกลได้ 112.12 118.58 128.50 148.36 160.82 และ 171.46 เซนติเมตร และหญิง ยืนกระโถดไกลได้ 104.28 112.76 120.90 138.56 144.62 และ 146.66 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. ลูกนั่ง นักเรียนชั้น ป.1 - 6 ชาย ลูกนั่งได้ 5.04 8.08 12.16 13.14 14.30 และ 16.58 ครั้ง และหญิง ลูกนั่งได้ 4.30 7.18 10.48 11.84 12.52 และ 13.82 ครั้ง ตามลำดับ

3. ดันพื้น นักเรียนชั้น ป.1 - 6 ชาย ดันพื้นได้ 4.10 7.84 7.94 8.78 12.16 และ 13.08 ครั้ง และหญิง ดันพื้นได้ 3.38 4.92 5.34 6.42 8.35 และ 10.42 ครั้ง ตามลำดับ

4. วิ่งกลับตัว นักเรียนชั้น ป.1 - 6 ชาย วิ่งกลับตัวได้ 27.70 30.44 32.28 34.44 34.78 และ 36.32 เมตร และหญิง วิ่งกลับตัวได้ 26.22 28.08 31.26 32.46 32.90 และ 33.50 เมตร ตามลำดับ

5. วิ่ง 5 นาที นักเรียนชั้น ป.1 - 6 ชาย วิ่ง 5 นาที ได้ 760.64 824.98 852.96 885.30 926.76 และ 1,036.30 เมตร และหญิง วิ่ง 5 นาที ได้ 712.52 729.36 765.76 790.88 821.06 และ 847.80 เมตร ตามลำดับ

2. งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

จุฑารัตน์ พิบูลย์สวัสดิ์ (2524 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเพื่อหาความเข้มข้นของ

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศบริเวณต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยวิธีไอโอเคมีตรีประยุกต์ จดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้เพื่อประดิษฐ์เครื่องมือกระเป๋าทัวร์คาถาสำหรับวัดความเข้มข้นของ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ และเพื่อหาความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ บริเวณต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานครโดยใช้เครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้น ผลการวิจัยในการหาความเข้มข้น ของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศบริเวณต่างๆ 20 บริเวณในเขตกรุงเทพมหานครในช่วงเวลา 14.00 - 14.30 น. และ 16.00 - 16.30 น. พบว่า อากาศบริเวณที่อยู่ห่างโรงงานอุตสาหกรรม ไม่เกิน 1 กิโลเมตร มีความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สูงสุดประมาณ 0.01 ส่วนในล้านส่วน ค่าสุดไม่พบ อากาศบริเวณริมถนนที่มีการจราจรหนาแน่น มีความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สูงสุด ประมาณ 0.07 ส่วนในล้านส่วน ค่าสุด ประมาณ 0.02 ส่วนในล้านส่วน และอากาศ บริเวณริมถนนที่มีการจราจรเบาบางมีความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สูงสุด ประมาณ 0.02 ส่วนในล้านส่วน ค่าสุดไม่พบ

คมสร วงษ์รักษา (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลกระทบของมลภาวะสิ่งแวดล้อม จากโรงงานอุตสาหกรรมต่อพฤติกรรมของประชาชนในเขตตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบสภาวะสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมของประชาชน ระหว่างเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรม และเขตที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรม ในการศึกษาสภาวะ แวดล้อมได้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศ น้ำและเสียง ในด้านพฤติกรรมได้ทำการสุ่มตัวอย่างจาก ครั้วเรือนทั้งสองเขตมาศึกษาเท่าๆ กัน เขตละ 130 ครั้วเรือน และทำการสัมภาษณ์โดยใช้ แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ปัญหามลภาวะแหล่งน้ำปรากฏอยู่ในทั้งสองเขต แต่เขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรม จะมีคุณภาพน้ำต่ำกว่าในเขตที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปัญหา ด้านอากาศและเสียง จะมีอยู่บ้างเฉพาะบางพื้นที่ในเขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

2. พฤติกรรมด้านสุขภาพอนามัย พบว่าประชากรทั้งสองเขตมีความแตกต่างกันคือ เขตที่มีโรงงานอุตสาหกรรมมีประวัติการเจ็บป่วย และการตรวจเช็คร่างกายในรอบ 1 เดือน และมี จำนวนผู้เสียชีวิตด้วยอาการของโรคในรอบ 1 ปี มากกว่าในเขตที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรม และ มีพฤติกรรมการล้างมือก่อนรับประทานอาหารน้อยกว่าในเขตที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. พฤติกรรมการใช้น้ำ ในด้านน้ำดื่ม พบว่าประชากรทั้งสองเขตจะอาศัยแหล่งน้ำดื่ม ภาชนะเก็บน้ำดื่ม และการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านน้ำใช้ในครัวเรือน พบว่า ประชากรทั้งสองเขตมีการใช้น้ำแตกต่างกันในเรื่องแหล่งน้ำ และการปรับปรุงคุณภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านการใช้น้ำเพื่อการเกษตรพบว่าเกษตรกรทั้งสองเขตใช้น้ำต่างกัน ในเรื่องแหล่งน้ำใช้ในการเกษตรและการกักเก็บน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การรับรู้ปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อมจากโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าการรับรู้ด้านสถานการณ์ปัญหามลภาวะ การรับรู้ด้านสาเหตุของปัญหามลภาวะ และการรับรู้ในด้านแนวทางการควบคุมและแก้ไขปัญหามลภาวะของประชากรทั้งสองเขตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พริ้มเพรา จิตเป็นธม (2534 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความรู้ทัศนคติ และการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม ตามตัวแปรเพศ ระดับการศึกษาของบิดา และระดับการศึกษาของมารดา ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครจำนวน 30 โรงเรียน จาก 12 สำนักงานเขต จำนวน 500 คน เป็นนักเรียนชาย 250 คน นักเรียนหญิง 250 คน ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้รับแบบสอบถามคืนมา 500 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบด้านสถิติ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้เกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง นักเรียนที่บิดา มารดา มีระดับการศึกษาดำกว่ามัธยมศึกษา กับนักเรียนที่บิดา มารดา มีระดับการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป มีความรู้เกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม ไม่มีความแตกต่างกัน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทัศนคติเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี นักเรียนหญิงมีทัศนคติเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อมดีกว่านักเรียนชายอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่บิดา มารดา มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา กับนักเรียนที่บิดา มารดา มีระดับการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป มีทัศนคติเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อมไม่มีความแตกต่างกัน

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการปฏิบัติเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับดี นักเรียนชายและนักเรียนหญิง นักเรียนที่บิดา มารดา มีระดับการศึกษาต่ำกว่ามัธยมศึกษา กับนักเรียนที่บิดา มารดา มีระดับการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป มีการปฏิบัติเกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม ไม่มีความแตกต่างกัน

สุชาติ จันต๊ะวงศ์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการรับรู้และพฤติกรรมอนามัยของประชาชนในท้องถิ่นต่อมลพิษทางอากาศ จากโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยศึกษาว่า ตัวแปรเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน และการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร มีผลต่อการรับรู้และพฤติกรรมอนามัยต่อมลพิษทางอากาศ ปัญหาจากฝุ่นละออง และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือไม่อย่างไร การรับรู้ต่อมลพิษทางอากาศมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมอนามัยหรือไม่อย่างไร ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสัมภาษณ์เก็บข้อมูลจากประชาชนในท้องถิ่นที่อาศัยอยู่รอบๆ โรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์ รัศมี 7 กิโลเมตร ได้แก่ บ้านเวียงสวรรค์ บ้านหางสูง บ้านห้วยเป็ด บ้านแม่เมาะ บ้านสบเมาะ บ้านห้วยคิง และบ้านหัวฝาย จำนวน 330 หลังคาเรือน ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีการรับรู้ต่อปัญหาจากฝุ่นละอองและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในระดับปานกลาง โดยรับรู้ว่ามีสาเหตุมาจากโรงไฟฟ้าและกิจกรรมในเหมืองถ่านหินลิกไนต์ และเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของคนเรา และสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลการรับรู้ต่อปัญหาจากฝุ่นละอองและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารมลพิษทางอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พฤติกรรมอนามัยในการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพของประชาชนในท้องถิ่นต่อมลพิษทางอากาศ ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมอนามัยอยู่ระดับปานกลาง โดยปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมอนามัยต่อมลพิษทางอากาศ ได้แก่ การประกอบอาชีพของครัวเรือน โดยผู้ที่ประกอบอาชีพรับราชการและรัฐวิสาหกิจจะมีระดับพฤติกรรมอนามัยสูงกว่าผู้ที่ประกอบอาชีพอื่นๆ

จากข้อค้นพบของการศึกษาวิจัยข้างต้น ควรเพิ่มพูนความรู้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่นมากขึ้น ให้มีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารทางมลพิษทางอากาศที่ทันต่อเหตุการณ์และเป็นประโยชน์ในการ

ระมัดระวังสุขภาพอนามัยให้ปลอดภัยจากมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการใช้น้ำสำหรับอุปโภคบริโภค และให้มีความรู้ในเรื่องมลพิษทางอากาศทั้งสาเหตุและอันตรายของการหายใจเอาอากาศที่มีมลสาร เช่น ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เข้าสู่ร่างกาย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอนามัย สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรให้ความสนใจ เฝ้าระวังอย่างเข้มงวดในการระบายของเสียจากโรงไฟฟ้าออกสู่ภายนอกไม่ให้เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้เพื่อไม่ให้ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบๆ โรงไฟฟ้าได้รับผลกระทบและความเดือดร้อน พร้อมกับให้รับผิดชอบต่อประชาชนที่ได้รับผลกระทบอย่างเป็นธรรม

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาสมรรถภาพทางกลไกและเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบมีสมรรถภาพทางกลไกดีกว่าที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 จำนวน 28 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,938 คน เป็นนักเรียนชาย 1,471 คน และนักเรียนหญิง 1,467 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 จำนวน 10 โรงเรียน ประจำปีการศึกษา 2538 จำนวนทั้งสิ้น 600 คน ซึ่งเป็นนักเรียนในโรงเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จาก 5 โรงเรียน จำนวน 300 คน เป็นนักเรียนชาย 150 คน และนักเรียนหญิง 150 คน และนักเรียนในโรงเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จาก 5 โรงเรียน จำนวน 300 คน เป็นนักเรียนชาย 150 คน และนักเรียนหญิง 150 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตาราง 6 กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
จำนวน 5 โรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน													
	ป.1		ป.2		ป.3		ป.4		ป.5		ป.6		รวม	
	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ
โรงเรียนบ้านนาแซ่	10	9	7	8	6	10	9	9	11	6	5	11	48	53
โรงเรียนบ้านนาสัก	6	7	7	7	7	6	5	6	5	7	9	6	39	39
โรงเรียนบ้านแม่หลวง	3	5	6	4	6	6	3	6	3	7	4	4	25	32
โรงเรียนบ้านปางป๋วย	5	2	2	2	3	2	5	2	3	1	3	2	21	11
โรงเรียนบ้านปางแท่น	1	2	3	4	3	1	3	2	3	4	4	2	17	15
รวม	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	150	150

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (J.A.S.A. = Japan Amateur Sport Association) ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบ 5 รายการดังนี้
 - 1.1 ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)
 - 1.2 ลูก - นิ่ง (Sit - Ups)
 - 1.3 ดันพื้น (Push - Ups)
 - 1.4 วิ่งกลับตัว (Timed Shuttle Run)
 - 1.5 วิ่ง 5 นาที (5 Minutes Distance Run (รายละเอียดอยู่ภาคผนวก))
2. อุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ใช้ประกอบการทดสอบคือ
 - 2.1 แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล

- 2.2 เทปวัดระยะทาง
- 2.3 นาฬิกาจับเวลา
- 2.4 ปืนขาว
- 2.5 เบาะรองพื้น
- 2.6 ธงหรือป้ายสัญญาณ
- 2.7 นกหวีด
- 2.8 สนามหญ้า
- 2.9 แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

ทำการหาความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (J.A.S.A. = Japan Amateur Sport Association) โดยวิธีทดสอบซ้ำ (Test - Retest) กับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปางที่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนชายจำนวน 15 คน และนักเรียนหญิง จำนวน 15 คน คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product - Moment Correlation Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น .83

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า มีรายละเอียดตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการทดสอบ เป็นการเตรียมเครื่องมือ สถานที่ และบุคคลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดังต่อไปนี้
 - 1.1 ศึกษารายละเอียดของเครื่องมือที่จะทำการทดสอบ
 - 1.2 ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อติดต่อผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง เพื่อขอความร่วมมือในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งนัดหมายวัน และเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3 เตรียมแบบบันทึกผลสำหรับการทดสอบ และเตรียมอุปกรณ์

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และศึกษาปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเพื่อพิจารณาหาทางแก้ไข

1.5 เตรียมตัวบุคคลที่เข้ารับการทดสอบ

2. ขึ้นทำการทดสอบ ดำเนินการทดสอบดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายจุดมุ่งหมาย และวิธีการทดสอบในแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยฯ พร้อมทั้งสาธิตวิธีการปฏิบัติให้ผู้ทดสอบมีความเข้าใจ ตรงกันและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง

2.2 เลือกผู้ช่วยในการเก็บข้อมูล อธิบายและทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดในการทดสอบตลอดจนการบันทึกผล

2.3 ก่อนการเก็บข้อมูล ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย 10 นาที

2.4 จัดทำใบบันทึกคะแนนการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลไปบันทึกรวมเพื่อหาค่าสถิติ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลแปลผลต่อไป

3. การรวบรวมข้อมูลทำการทดสอบ ในระหว่างเวลา 09.00 - 15.00 น. ตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ของเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยฯ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS_x : Statistical Package for the Social Sciences Version x) ดังนี้

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการของนักเรียนแยกตามเพศ ระดับชั้น และที่ตั้งของโรงเรียน

2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

วิเคราะห์ความแตกต่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way Analysis of Variance)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนด

สัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
S.D.	แทน	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาในการแจกแจง F
DF	แทน	ระดับความเป็นอิสระ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน โดยแยกตามเพศและระดับชั้นของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและกราฟ
2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและกราฟ
3. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6

ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและกราฟ

4. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและกราฟ

5. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและกราฟ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโดยแยกตามเพศและระดับชั้นของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

หลังจากทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 600 คนแล้วผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังแสดงในตาราง 7 และตาราง 8

ตาราง 7 คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่
ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง แยกตามเพศ
และระดับชั้น

เพศ ชั้น	นักเรียนชายที่ได้รับ ผลกระทบ		นักเรียนชายที่ไม่ได้ รับผลกระทบ		นักเรียนหญิงที่ได้ รับผลกระทบ		นักเรียนหญิงที่ไม่ ได้รับผลกระทบ	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ป.1	23.12	6.29	24.80	6.89	20.60	3.89	24.76	7.22
ป.2	21.88	6.34	26.96	8.30	19.40	5.06	28.64	6.66
ป.3	21.24	6.55	23.40	4.89	19.00	5.77	26.60	6.06
ป.4	20.83	7.01	23.36	7.02	17.04	7.98	22.36	7.33
ป.5	21.20	5.63	21.52	5.93	18.00	7.28	23.76	7.75
ป.6	20.32	6.61	21.20	7.26	15.28	4.56	19.96	6.25
รวม	21.43	6.41	23.54	6.72	18.22	5.76	24.35	6.93

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ย 23.12
21.88 21.24 20.83 21.20 และ 20.32 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 21.43 ส่วนคะแนน
เบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 6.29 6.34 6.55 7.01 5.63 และ 6.61 ตามลำดับ โดยมีคะแนน
เบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.41

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับ
ผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ย 24.80 26.96 23.40 23.36 21.52
และ 21.20 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 23.54 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 6.89
8.30 4.89 7.02 5.93 และ 7.26 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.72

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับ

ผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ย 20.60 19.40 19.00 17.04 18.00

และ 15.28 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 18.22 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 3.89

5.06 5.77 7.98 7.28 และ 4.56 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 5.76

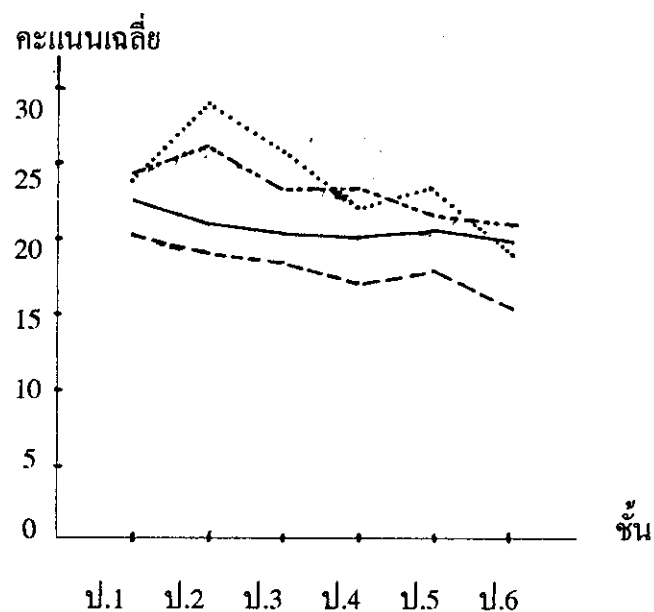
สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับ

ผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ย 24.76 28.64 26.60 22.36 23.76

และ 19.96 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 24.35 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 7.22

6.66 6.06 7.33 7.75 และ 6.25 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.93

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาแสดงเป็นกราฟ ทำให้ได้รายละเอียดดังภาพประกอบ 1



- คือ นักเรียนชายที่ไม่ได้รับผลกระทบ
- คือ นักเรียนชายที่ได้รับผลกระทบ
- คือ นักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับผลกระทบ
- . - . - คือ นักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบ

ภาพประกอบ 1 คะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6

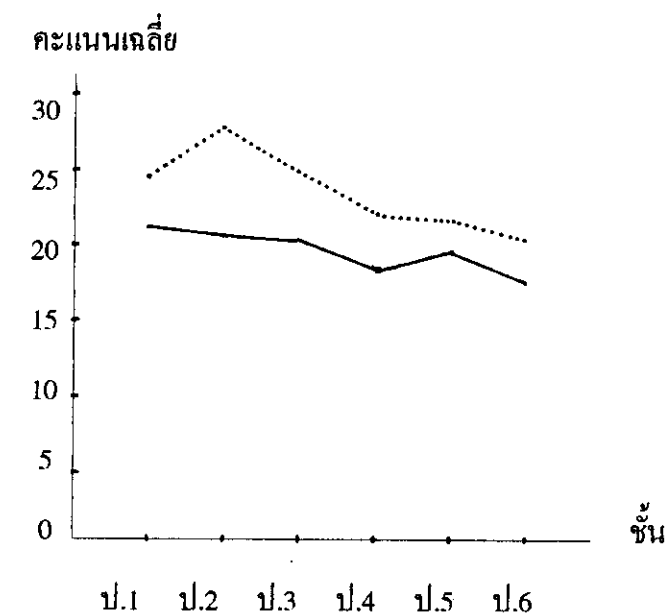
ตาราง 8 คะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ชั้น	นักเรียนที่ได้รับผลกระทบ		นักเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบ	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ป.1	21.86	5.09	24.78	7.06
ป.2	20.64	5.70	27.80	7.48
ป.3	20.12	6.16	25.00	4.48
ป.4	18.94	7.50	22.86	7.18
ป.5	19.60	6.46	22.64	6.84
ป.6	17.80	5.59	20.54	6.91
รวม	19.83	6.08	23.94	6.66

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ย 21.86 20.64 20.12 18.94 19.60 และ 17.80 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 19.83 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 5.09 5.70 6.16 7.50 6.46 และ 5.59 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.08

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ย 24.78 27.80 25.00 22.86 22.64 และ 20.54 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวม 23.94 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 7.06 7.48 4.48 7.18 6.84 และ 6.91 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.66

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาแสดงเป็นกราฟ ทำให้ได้รายละเอียดดังภาพประกอบ 2



..... คือ นักเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบ
 _____ คือ นักเรียนที่ได้รับผลกระทบ

ภาพประกอบ 2 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6
 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6
 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

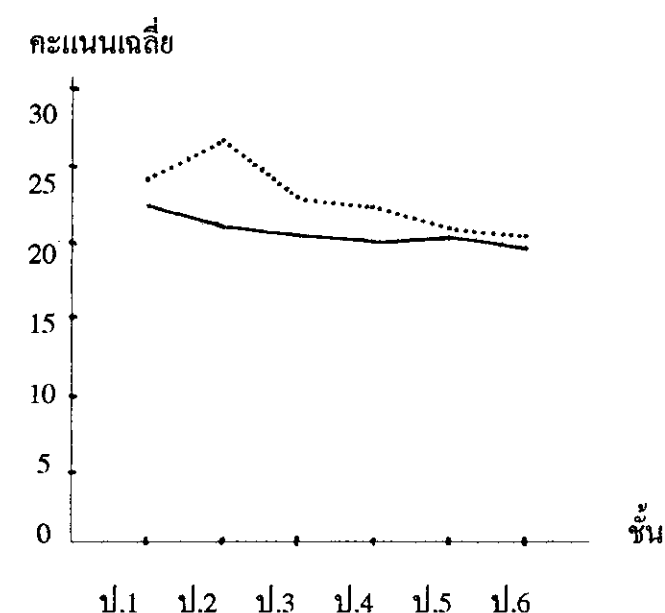
ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของ นักเรียนชาย
ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจาก
โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F
ระดับชั้น	516.070	5	103.214	2.370*
สภาวะการณั้ได้รับผลกระทบระหว่างนักเรียนชาย ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	244.803	1	244.803	5.620*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นกับสภาวะการณั้ได้รับ ผลกระทบระหว่างนักเรียนชายที่ได้รับผลกระทบ กับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	259.217	5	51.843	1.190
ความคลาดเคลื่อน	12,544.880	288	43.559	
รวม	13,564.970	299	45.368	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
มีสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสมรรถภาพทางกลไก
ของนักเรียนชายที่ไม่ได้รับผลกระทบดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายที่ได้รับผลกระทบ
จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์
ระหว่างระดับชั้นกับสภาวะการณั้ได้รับผลกระทบระหว่างนักเรียนชายที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้
รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาแสดงเป็นกราฟ ทำให้ได้
รายละเอียดดังภาพประกอบ 3



..... คือ นักเรียนชายที่ไม่ได้รับผลกระทบ
 _____ คือ นักเรียนชายที่ได้รับผลกระทบ

ภาพประกอบ 3 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ
 จังหวัดลำปาง

3. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1
 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

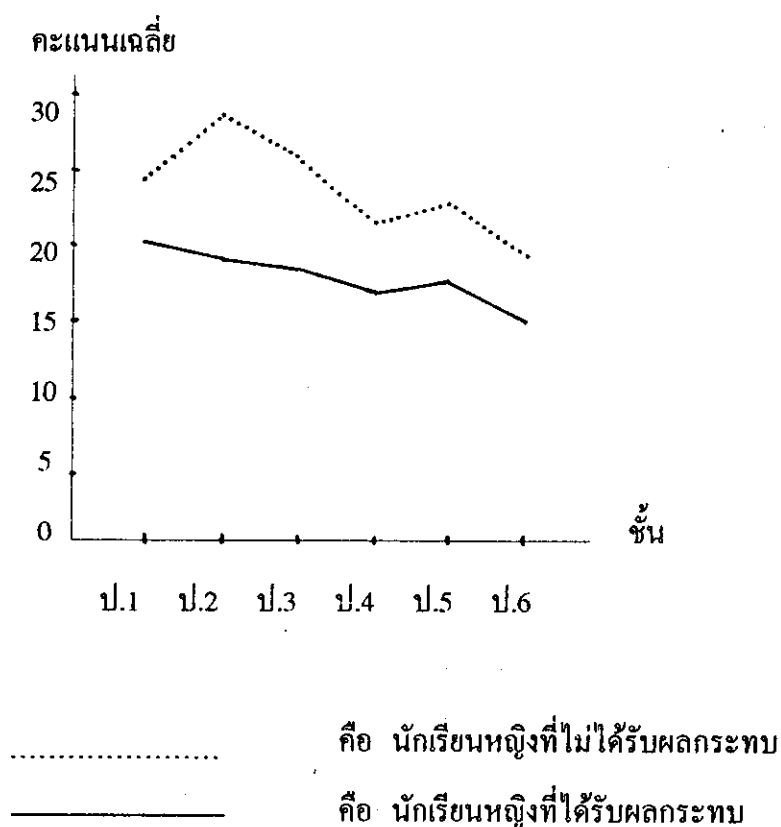
ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
 ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของ
นักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ
จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F
ระดับชั้น	1,391.497	5	278.299	6.662*
สถานะการณั้ได้รับผลกระทบระหว่างนักเรียนหญิง ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	2,815.203	1	2,815.203	67.387*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นกับสถานะการณั้ได้รับ ผลกระทบระหว่างนักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบ กับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	232.617	5	46.523	1.114
ความคลาดเคลื่อน	12,031	288	41.776	
รวม	16,470.917	299	55.087	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
มีสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสมรรถภาพทางกลไก
ของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับผลกระทบดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงที่ได้รับ
ผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มี
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นกับสถานะการณั้ได้รับผลกระทบระหว่างนักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบ
กับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาแสดงเป็นกราฟ
ทำให้ได้รายละเอียดดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

4. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดังแสดงในตาราง 11

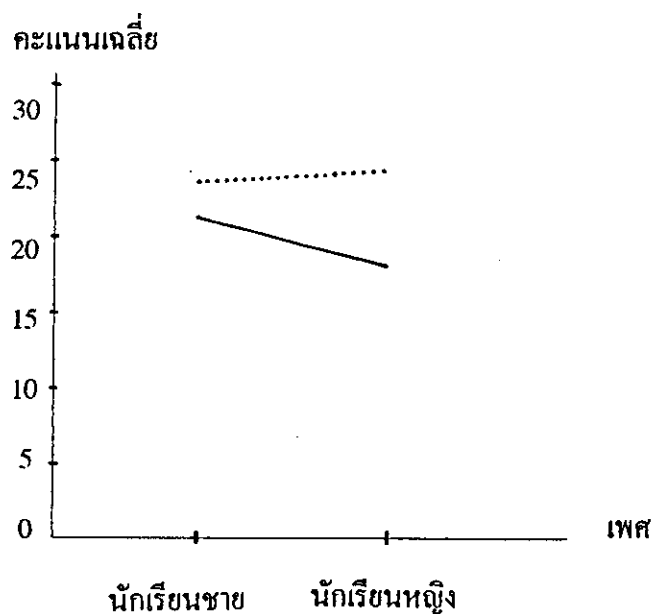
ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา แต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F
เพศ	218.407	1	218.407	4.825*
สถานะการณืได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	2,360.167	1	2,360.167	52.145*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับสถานะการณืได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	699.840	1	699.840	15.462*
ความคลาดเคลื่อน	26,975.880	596	45.262	
รวม	30,254.293	599	50.508	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา แต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบมีค่าดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับสถานะการณืได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาแสดงเป็นกราฟ ทำให้ได้รายละเอียดดังภาพประกอบ 5



..... คือ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับผลกระทบ
 _____ คือ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบ

ภาพประกอบ 5 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับ
 ประถมศึกษาแต่ละระดับชั้น ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจาก
 โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

5. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้น
 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way Analysis of Variance) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้น
 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดังแสดงในตาราง 12

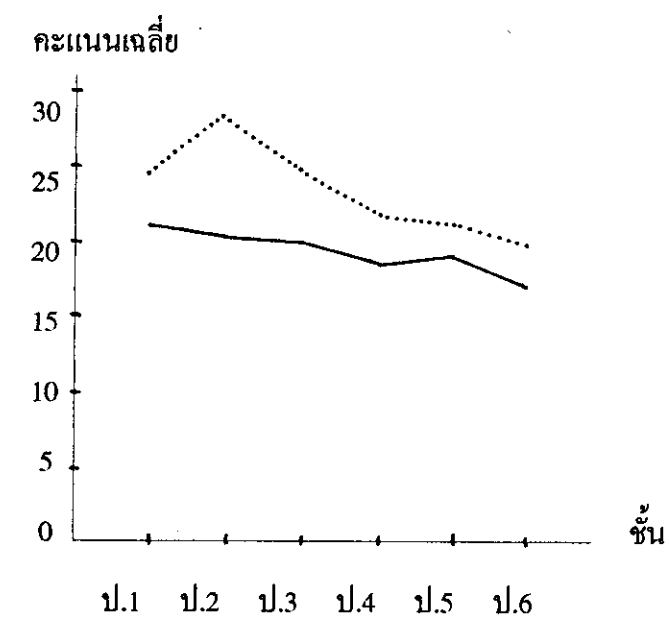
ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน
ระดับประถมศึกษา แต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้า
แม่เมาะ จังหวัดลำปาง

แหล่งของความแปรปรวน	SS	DF	MS	F
ระดับชั้น	1,676.593	5	335.319	7.646*
สถานะการณ์ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ				
ผลกระทบ	2,360.167	1	2,360.167	53.819*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นกับสถานะการณ์ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ				
ผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบ	431.533	5	86.307	1.963
ความคลาดเคลื่อน	25,786.00	588	43.854	
รวม	30,254.293	599	50.508	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้น ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบมีค่าดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นกับสถานะการณ์ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาแสดงเป็นกราฟ ทำให้ได้รายละเอียดดังภาพประกอบ 6



..... คือ นักเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบ
 _____ คือ นักเรียนที่ได้รับผลกระทบ

ภาพประกอบ 6 สมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้น
 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโดยแยกตามเพศและระดับชั้นของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
3. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
4. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
5. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างนักเรียนระดับประถมศึกษาแต่ละระดับชั้นที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นนักเรียนชาย 300 คน นักเรียนหญิง 300 คน รวมทั้งสิ้น 600 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น (J.A.S.A. = Japan Amateur Sport Association) ประกอบด้วย การทดสอบ 5 รายการ คือ ยืนกระโดดไกล ลูก-นั่ง ดันพื้น วิ่งกลับตัว และวิ่ง 5 นาที

วิธีจัดการกับข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. หาคะแนนเฉลี่ยและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการของนักเรียนแยกตามเพศ ระดับชั้นและที่ตั้งของโรงเรียน
2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - Way Analysis of Variance)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง พอที่จะสรุปเป็นด้านๆ ดังนี้

1.1 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ชั้น ป.1 มีคะแนนเฉลี่ย 23.12 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.29 ชั้น ป.2 มีคะแนนเฉลี่ย 21.88 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.34 ชั้น ป.3 มีคะแนนเฉลี่ย 21.24 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.55 ชั้น ป.4 มีคะแนนเฉลี่ย 20.83 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.01 ชั้น ป.5 มีคะแนนเฉลี่ย 21.20 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.63 ชั้น ป.6 มีคะแนนเฉลี่ย 20.32 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.61 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ยรวม 21.43 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.41

1.2 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ชั้น ป.1 มีคะแนนเฉลี่ย 24.80 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.89 ชั้น ป.2 มีคะแนนเฉลี่ย 26.96 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.30 ชั้น ป.3 มีคะแนนเฉลี่ย 23.40 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.89 ชั้น ป.4 มีคะแนนเฉลี่ย 23.36 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.02 ชั้น ป.5 มีคะแนนเฉลี่ย 21.52 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.93 ชั้น ป.6 มีคะแนนเฉลี่ย 21.20 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.26 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายที่ไม่ได้รับผลกระทบจาก

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ยรวม 23.54 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.72

1.3 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ชั้น ป.1 มีคะแนนเฉลี่ย 20.60 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.89 ชั้น ป.2 มีคะแนนเฉลี่ย 19.40 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.06 ชั้น ป.3 มีคะแนนเฉลี่ย 19.00 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.77 ชั้น ป.4 มีคะแนนเฉลี่ย 17.04 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.98 ชั้น ป.5 มีคะแนนเฉลี่ย 18.00 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.28 ชั้น ป.6 มีคะแนนเฉลี่ย 15.28 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.56 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ยรวม 18.22 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 5.76

1.4 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ชั้น ป.1 มีคะแนนเฉลี่ย 24.76 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.22 ชั้น ป.2 มีคะแนนเฉลี่ย 28.64 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.66 ชั้น ป.3 มีคะแนนเฉลี่ย 26.60 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.06 ชั้น ป.4 มีคะแนนเฉลี่ย 22.36 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.33 ชั้น ป.5 มีคะแนนเฉลี่ย 23.76 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.75 ชั้น ป.6 มีคะแนนเฉลี่ย 19.96 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.25 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีคะแนนเฉลี่ยรวม 24.35 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.93

2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปางพบว่า

2.1 สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ชั้น ป.1 มีคะแนนเฉลี่ย 21.86 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.09 ชั้น ป.2 มีคะแนนเฉลี่ย 20.64 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.70 ชั้น ป.3 มีคะแนนเฉลี่ย 20.12 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.16 ชั้น ป.4 มีคะแนนเฉลี่ย 18.94 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.50 ชั้น ป.5 มีคะแนนเฉลี่ย 19.60 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.46 ชั้น ป.6 มีคะแนนเฉลี่ย 17.80 คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.59 และมีคะแนนเฉลี่ยรวม 19.83 ส่วนคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 6.08

อภิปรายผล

จากการศึกษาผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนโดยแยกตามเพศและระดับชั้นของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ย 23.12 21.88 21.24 20.83 21.20 และ 20.32 ตามลำดับ ส่วนนักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ย 20.60 19.40 19.00 17.04 18.00 และ 15.28 ตามลำดับ

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ย 24.80 26.96 23.40 23.36 21.52 และ 21.20 ตามลำดับ ส่วนนักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ย 24.76 28.64 26.60 22.36 23.76 และ 19.96 ตามลำดับ

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นไปตามสมมติฐานและสอดคล้องกับการศึกษาของ ฮอลเลย์ (Halley. 1972 : 5015 - A) พบว่า สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษามีคะแนนสมรรถภาพทางกลไกเพิ่มมากขึ้นตามระดับอายุ และ สมจิต ปิยะมาดา (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่าการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางร่างกายของนักเรียนเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและดำเนินไปตามระดับอายุ เมื่ออายุของนักเรียนเพิ่มขึ้นขนาดและความสามารถของร่างกายของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะเพิ่มขึ้นตามระดับชั้นและจะมีสมรรถภาพทางกลไกแตกต่างกันในแต่ละเพศ ซึ่งงานวิจัยของ นิทัศน์ หะรินเดช (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพบว่า

สมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พร้อมกันนี้

วิชัช คำทอง (2533 : 685) ได้ศึกษาพบว่าสมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 แต่ละระดับชั้นและแต่ละรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากับโรงเรียนเทศบาลในเขตการศึกษา 10 ไม่มีความแตกต่างกัน

จากการศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ในอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ได้ผลสอดคล้องเช่นเดียวกัน แต่ปัจจัยสำคัญที่ทำให้สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขึ้นอยู่กับที่ตั้งของโรงเรียน เนื่องจากมีสภาวะการณ์ของอากาศที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ซึ่งโรงไฟฟ้าแม่เมาะได้นำถ่านหินลิกไนต์มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านหินลิกไนต์ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2537 : 24 - 40) หลุดลอยออกมาทำให้ปริมาณมลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้นจนเกินเกณฑ์มาตรฐาน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญและโรคระบบทางเดินหายใจ จากสถิติของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง (2534 : 1 - 2) พบว่า ผู้ป่วยด้วยโรกระบบทางเดินหายใจของอำเภอแม่เมาะ เพิ่มขึ้นดังนี้

ปี พ.ศ. 2531 อัตราร้อยละ 39.6 ของผู้ป่วยนอก

ปี พ.ศ. 2532 อัตราร้อยละ 43.5 ของผู้ป่วยนอก

ปี พ.ศ. 2533 อัตราร้อยละ 44.1 ของผู้ป่วยนอก

และระหว่างวันที่ 3 ตุลาคมถึง 8 พฤศจิกายน 2535 มีผู้ป่วยจากหมู่บ้านต่างๆ ในอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปางที่สงสัยว่ามีอาการเจ็บป่วยจากผลกระทบของมลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดังนี้ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่สถานีอนามัยบ้านสบป่าด จำนวน 391 ราย ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาจากหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ของโรงพยาบาลแม่เมาะกับโรงพยาบาลลำปาง จำนวน 9 ครั้ง โดยดำเนินการหมู่ที่ 1 ตำบลสบป่าด และหมู่ที่ 1 กับหมู่ที่ 4 ตำบลนาสัก มีผู้ป่วย จำนวน 1,794 ราย ส่วนการรักษาพยาบาลโดยกองการแพทย์และอนามัยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ดำเนินการ ณ สถานพยาบาล จำนวน 20 ราย ส่วนการดำเนินการโดย

หน่วยแพทย์เคลื่อนที่ใน 3 หมู่บ้าน จำนวน 6 ครั้ง มีผู้ป่วยที่มีอาการนำสงสัยจำนวน 186 ราย (สาธารณสุขอำเภอแม่เมะ จังหวัดลำปาง. 2535 : 1 - 5) และระหว่างวันที่ 8 - 12 กรกฎาคม 2539 นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับก่อนประถมและประถมศึกษาในโรงเรียนบ้านสบจาง หมู่ที่ 6 ตำบลนาสัก อำเภอแม่เมะ จังหวัดลำปางประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจ ตัวร้อน มีไข้สูง อาเจียน เจ็บคอ คอแห้ง ไอ และน้ำมูกไหล เป็นผลทำให้นักเรียนขาดเรียนถึง 48 คน จากจำนวน 122 คนและมีแนวโน้มการขาดเรียนเพิ่มขึ้น (ไทยลานนา. 2539 : 1) เมื่อนักเรียนมีสุขภาพอนามัยไม่ดี มีโรคภัยไข้เจ็บอยู่ตลอดเวลาย่อมส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนลดลงตามไปด้วย

2. เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ จังหวัดลำปาง

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ จังหวัดลำปาง นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ย 21.43 นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ย 18.22 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบมีคะแนนเฉลี่ย 19.83 ส่วนสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ จังหวัดลำปาง นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ย 23.54 นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ย 24.35 ส่วนสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่ไม่ได้รับผลกระทบมีคะแนนเฉลี่ย 23.94

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ จังหวัดลำปาง คิดว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ จังหวัดลำปาง ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ประชาชนที่อยู่บ้านแม่หลวงห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ 2 กิโลเมตร หมู่บ้านหัวฝาย ห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ 7 กิโลเมตร หมู่บ้านหางสูงห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ 5 กิโลเมตร และหมู่บ้านนาแฆมห่างจากโรงไฟฟ้าแม่เมะ 10 กิโลเมตร พบว่าประชาชนได้กลิ่นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นบางครั้งและมีฝุ่นมาก โดยเฉพาะในฤดูหนาวช่วงที่มีความกดอากาศสูง บางรายเกิดอาการแสบจมูก เกิดอาการแพ้ หายใจไม่ออก (สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.

2534 : 2) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาติ จันต์วงศ์ (2535 : บทคัดย่อ) พบว่า พฤติกรรมอนามัยต่อมลพิษทางอากาศ ปัญหาจากฝุ่นละอองและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในระดับ ปานกลางที่มีสาเหตุมาจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง และกิจกรรมในเมืองถ่านหินลิกไนต์ เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของคนเราและสิ่งแวดล้อม และพัฒน์ สุจำนงค์ (2527 : 56) ได้กล่าวถึง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุนและละลายน้ำได้ดี ซึ่งการเผาไหม้ ของถ่านหินลิกไนต์ทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ประมาณร้อยละ 70 ซึ่งคนเราสามารถรับ กลิ่นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้หากปริมาณความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศ มากกว่า 0.5 ส่วนในล้านส่วนขึ้นไป เมื่อคนเราหายใจเอาอากาศเข้าและหายใจเอาอากาศออกจาก ปอดในปริมาณความเข้มข้นสูงตลอดเวลาจะมีผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ตามที่ ฌรงค์ ณ เชียงใหม่ (2525 : 113 - 115) ได้จำแนกออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

1. การเจ็บป่วยหรือตายอย่างเฉียบพลัน เกิดจากการหายใจเอาอากาศที่มี ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในปริมาณความเข้มข้นสูงเข้าสู่ปอดภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ในบรรดา ผู้ป่วยและตายมักเป็นคนสูงอายุ เด็กและผู้ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจหรือโรคเกี่ยวกับ หัวใจอยู่แล้ว
2. การเจ็บป่วยเรื้อรัง เกิดจากการหายใจเอาอากาศที่มีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ใน ปริมาณความเข้มข้นไม่สูงมากนัก แต่เป็นระยะเวลานานหลายๆ ปี ทำให้เกิดปัญหาสุขภาพได้แก่ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ การเกิดหลอดลมอักเสบแบบเรื้อรัง โรคถุงลมโป่งพอง โรคหอบหืด โรคมะเร็งบางชนิดและโรคหัวใจ
3. การเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานทางสรีระต่างๆ ได้แก่ การเสื่อมประสิทธิภาพ ในการแลกเปลี่ยนก๊าซของปอด การนำพาออกซิเจนของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง การปรับ สายตาให้เข้ากับควมมืดหรือหน้าที่ระบบประสาทต่างๆ
4. การเกิดอาการไม่พึงประสงค์ต่างๆ ได้แก่ อาการระคายเคืองของอวัยวะ รับสัมผัสต่างๆ ได้แก่ ตา จมูก ปาก คอและผิวหนัง
5. การเกิดความเคืองรบกวนรำคาญจากมลพิษทางอากาศอื่นๆ ได้แก่ ฝุ่น กลิ่น จี๊เส้า และควัน สิ่งเหล่านี้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยตรงแต่ความเคืองรบกวนรำคาญเป็นปัญหาต่อ สุขภาพและกระทบกระเทือนต่อสภาพความเป็นอยู่และสภาพของจิตใจได้

เมื่อสิ่งเหล่านี้เป็นอันตรายต่อสุขภาพและการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมของมนุษย์ โดยเฉพาะนักเรียนที่อยู่ในวัยเจริญเติบโตย่อมก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพและการสูญเสียทรัพยากรมนุษย์ อันมีค่าในอนาคตของประเทศชาติได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควรพิจารณาปรับปรุงกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม คุณภาพของอากาศ คุณภาพของน้ำให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและการแสวงหาเทคโนโลยีที่สะอาดที่สุดในระบบการผลิต เพื่อมิให้สิ่งเป็นพิษก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สินและสภาพสิ่งแวดล้อมทั่วไป
2. การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ต้องอาศัยระยะเวลาและความร่วมมือจากหน่วยงานหลายฝ่ายทั้งฝ่ายรัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และประชาชน ในการการทำความเข้าใจถึงปัญหาความสำคัญของการผลิต ตลอดจนถึงวิถีการดำรงชีวิตของประชาชนร่วมกัน เพื่อสังคมที่สงบสุขและยั่งยืนต่อไป
3. การรักษาสุขภาพอนามัย สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต ควรอยู่ในสภาพแวดล้อมที่สะอาดปราศจากมลพิษในอากาศหรือปริมาณของฝุ่นละอองในอากาศที่น้อย ย่อมส่งผลถึงการเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สติปัญญา และการมีชีวิตที่สงบสุขในสังคม โดยให้นักเรียนได้ออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันอย่างเพียงพอและเหมาะสม เพื่อที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บมาเบียดเบียน พร้อมทั้งจะเป็นกำลังสำคัญและช่วยสร้างประโยชน์แก่ประเทศชาติในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาในอำเภอแม่เมาะ กับอำเภออื่นๆ ในจังหวัดลำปาง
2. ควรมีการศึกษาเพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาในอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกพรรณ วงษ์คำ. สมรรถภาพทางกลไของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2536. อัดสำเนา.
- กองระบาควิทยา, สำนักงานปลัดกระทรวง. การสอบสวนปัญหาสุขภาพเนื่องจากโรงงาน
ผลิตไฟฟ้าจากถ่านลิกไนต์. งานส่งเสริมสมรรถภาพ, 2530.
- กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขศึกษา, กรมพลศึกษา. การทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (ฉบับ
ปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. โรงไฟฟ้าแม่เมาะ. ฝ่ายประชาสัมพันธ์การไฟฟ้าฝ่ายผลิต
แห่งประเทศไทย, 2533.
- _____. โรงไฟฟ้าแม่เมาะ. ฝ่ายประชาสัมพันธ์การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2536.
- _____. โรงไฟฟ้าแม่เมาะ. ฝ่ายประชาสัมพันธ์การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2537.
- _____. เหมืองแม่เมาะ. ฝ่ายประชาสัมพันธ์การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2537.
- โกศล รอดมา. สมรรถภาพทางกลไของนักเรียนระดับประถมศึกษาในจังหวัดอุดรธานี.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2537. อัดสำเนา.
- เกษมชาติ วิริยาภิรมย์. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไของนักเรียนระดับประถมศึกษา
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2524. อัดสำเนา.
- คมสร วงษ์รักษา. ผลกระทบของมลภาวะสิ่งแวดล้อมจากโรงงานอุตสาหกรรมต่อพฤติกรรม
ของประชาชนในเขตตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531. อัดสำเนา.
- จรวาย แก่นวงศ์คำ และอุดม พิมพ์า. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. ธเนศวรการพิมพ์, 2516.

- จุฬารัตน์ พิบุลย์สวัสดิ์. การศึกษาเพื่อหาความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศบริเวณต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานครโดยวิธีไอโอไดเมตรีประยุกต์. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- จำรูญ ยาสุมุท. การสุขภาพสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- เฉลิมวุฒิ แก่นเวียงรัตน์. เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- "ชาวแม่เมาะนอนรอวันตายกลืนรบกวนฯชายฯไม่ทัน," อิสราภาพรายสัปดาห์. 1(12) : 23 ; 10 - 16 พฤษภาคม 2534.
- ชูศักดิ์ เวศแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : ชรรณกมลการพิมพ์, 2536.
- ชูศรี วะศรีคันะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- เทเวศร์ พิริยะพูนท์. พัฒนาการทางกลไกของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- ณรงค์ ณ เชียงใหม่. มลพิษสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร, 2525.
- นิทัศน์ หะรินเดช. การศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- บุญผ่อง วรรณภิรมย์. สุขภาพสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสุขศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- ประชา ฤาษุดกุล. เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับประถมศึกษาตอนปลาย. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ประเวศ วะสี. "การบริหารกาย," สุขภาพ. 3(1) : 33 - 37 ; ตุลาคม 2516.

- ประสงค์ นารถอุดม. การเจริญเติบโตด้านร่างกายและพัฒนากายทางกลไกของนักเรียนโรงเรียนวัดบางโกลนใน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- ผาณิต บิลมาศ. การทดสอบและประเมินผลผลศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- _____. การวัดทักษะกีฬา. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงใหม่ล่าสุด). พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.
- พัฒน์ สุจันงค์. การสุขภาพทั่วไป. กรุงเทพฯ : โอเคเอ็นสโตร์, 2527.
- พริ้มเพรา จิตเป็นรม. ความรู้ ทักษะและการปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534. อัดสำเนา.
- เพิ่มศักดิ์ สุริยะจันทร์. การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกและเกณฑ์มาตรฐานสำหรับนักเรียนก่อนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532. อัดสำเนา.
- "พร้อมตั้งปิดโรงไฟฟ้าพันพิณ," ไทยรัฐ. 28 ตุลาคม 2535. หน้า 1.
- "รมต.บุกพิสูจน์ซึ่งพืชมะแมะ," ไทยรัฐ. 26 ตุลาคม 2535. หน้า 1.
- "ร่วมหนังสือด่วนถึงอำเภอนักเรียนหายไปเกือบครึ่งโรงเรียน," ไทยแลนด์. 46(3169) : 1 - 2 ; 20 - 24 สิงหาคม 2539.
- วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. "การบังคับให้นั่งด้านสมรรถภาพทางกายในการสอนพลศึกษาในโรงเรียน : เป็นสิ่งสมควรหรือไม่," วารสารศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 18(4) : 45 - 50 ; ตุลาคม - ธันวาคม 2535.

วิชัย คำทอง. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเขตการศึกษา 10.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533. อัดสำเนา.

วิชัย เทียนน้อย และประชา อินทร์แก้ว. มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์, 2533.

วิชาการ, กรม. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2533.

_____. การวัดและประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยพลศึกษาตามหลักสูตร
ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). สำนักงาน

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536. (เอกสาร กว. ที่ 25/2536).

วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2535.

สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย. อากาศเป็นพิษที่แม่เมาะทางเลือกในการผลิตไฟฟ้า.
สมุดปกขาวที่คิอาร์ไอ กรุงเทพฯ : สิงหาคม 2536.

สมจิต ปิยะมาดา. การศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางร่างกายของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ปริญญาโท คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

สรชัย เจริญพงศ์. การเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางสมรรถภาพกลไกของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ปริญญาโท คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

สาธารณสุขอำเภอแม่เมาะ, สำนักงาน. เอกสารสรุปผลงานสาธารณสุขอำเภอแม่เมาะ.
ตุลาคม - มีนาคม 2534. อัดสำเนา.

สาธารณสุขจังหวัดลำปาง, สำนักงาน. สรุปอุบัติเหตุจากมลภาวะที่อำเภอแม่เมาะ. ลำปาง :
23 ตุลาคม 2535. อัดสำเนา.

_____. สรุปสถานการณ์มลพิษ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง วันที่ 3 ต.ค. - 8 พ.ย. 2535.
ลำปาง : 11 พฤศจิกายน 2535. อัดสำเนา.

- สุชาติ จันต๊ะวงศ์. การรับรู้และพฤติกรรมอนามัยของประชาชนในท้องถิ่นต่อมลพิษทางอากาศ
กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าและเหมืองถ่านหินลิกไนต์อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์
ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535. อัดสำเนา.
- สุทิน อยู่สุข. เอกสารการสอนชุดวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม หน่วยที่ 1 - 7. กรุงเทพฯ :
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2536.
- สุวัฒน์ กลิ่นเกษร. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6
ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.
- สุวิมล ตั้งสัจพจน์. การวัดผลและการประเมินผลพลศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, 2526.
- อำนาจ ทัดสวน. การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียน
ระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- Clarke, Harrison H. Application of Measurement to Health and Physical
Education. 4th.ed., New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1967.
- Euler, A "A Comparative Study of the Effectiveness of a Formal vs Nonformal
Environmental Education Program for Male and Female Sixth - grade
Students Environmental Knowledge and Attitudes," Dissertation Abstracts
International. 49(7) : 1682 - A ; January, 1989.
- Halley, Phillip Ray. "A Comparative Analysis of Selected Motor Fitness
Performance of Elementary School Boys," Dissertation Abstracts International.
32 : 5181 - A ; March, 1972.
- Mathews, Donald K. Measurement in Physical Education. 5th. ed.,
Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1978.
- Matsuura, Yeshiuki. Method of Physical Fitness Test. Asagurashoten, 1981.

- _____. The Structure of Physical Fitness and Some Investigation in Physical Fitness Characteristic of Japanese Top - Level Athletes. The University of Tsukuba, 1982.
- Patrich, Reidy Michael. "The Effects of a Six Weeks Motor Fitness Program on the Performance of Selected Sport Skills for Boy in The Lower Elementary Grades," Dissertation Abstracts International. 38 : 2649 - A ; November, 1977.
- Ramsey, J.M. "A Study of the Effects of Issue Investigation and Action Training on Characteristics Assicuated with Evironmental Behavior in Seventh Grade Students," Dissertation Abstracts International. 49(7) : 1754 - A ; January, 1989.
- Wilkes, Charles Newton. "The Effects of a Six Weeks Motor Fitness Program on the Performance of Selected Sport Skills for Boys in the Lower Elementary Grades," Dissertation Abstracts International. 38 : 6252 - A ; November, 1977.
- Williams, Ronald Wayne. "The Effects of Changes in the Elementary School Physical Education Program on Selected Variables of Motor Fitness, Self - Concept, and Academic Achievement," Dissertation Abstracts International. 36 : 7936 - A ; June, 1976.
- Wuest, Deborah A. and Charles A. Bucher. Foundations of Physical Education and Sport. 11th ed., St. Louis : Mosby - Year Book, Inc., 1991.

ภาคผนวก

หลักเบื้องต้นการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

หลักเบื้องต้นการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย
ญี่ปุ่น (กรมพลศึกษา งานส่งเสริมสมรรถภาพ. 2534 : 2)

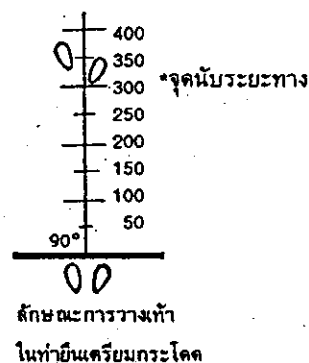
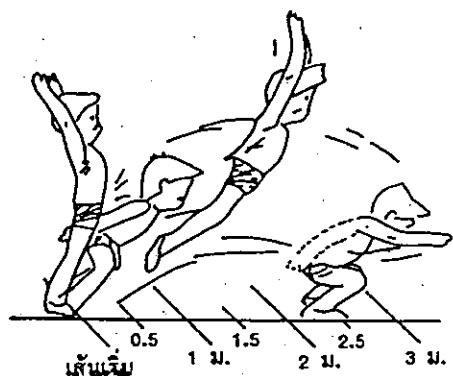
1. ต้องคำนึงเสมอว่า การทดสอบนี้เป็นการทดสอบรายบุคคล ใช้วัดผลตัวเองโดยเฉพาะ มิได้เป็นการแข่งขัน
2. ต้องสำรวจตัวเองก่อนวิ่ง ถ้าแพทย์ตรวจพบว่าเป็นโรคหัวใจ โรคตับ โรคปอด โรคไต โรคเกี่ยวกับการหายใจ และผู้หญิงที่ตั้งครรภ์ ห้ามทำการทดสอบ
3. ถ้าประสบอุบัติเหตุในขณะที่ทำการทดสอบให้หยุดทำการทดสอบ และในการวิ่ง 5 นาที นั้น ถ้าวิ่งไปแล้วเกิดอาการคลื่นไส้หรือหน้ามืดก็ให้หยุดพักทันที

การปฏิบัติการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

1. ใช้คู่ทดสอบ ที่มีส่วนสูงหรือขนาดลักษณะรูปร่างเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ให้ชายคู่ กับชาย และหญิงคู่กับหญิง
2. ในการทดสอบ ให้ใช้คู่ของผู้ทดสอบเป็นผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือและบันทึกผลการทดสอบแล้วสลับหน้าที่กัน
3. ในการทดสอบรายการที่ 1 - 4 จะทำการทดสอบรายการไหนก่อนก็ได้ แต่ต้องทำการทดสอบให้ครบทั้ง 4 รายการ แล้วจึงทดสอบรายการที่ 5 คือ วิ่ง 5 นาที เป็นรายการสุดท้าย
4. ให้แบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการทดสอบออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละไม่เกิน 40 คน และให้หมุนเวียน กันทำการทดสอบแต่ละรายการจนครบทั้ง 4 รายการ แล้วให้รวมกันเพื่อทำการทดสอบ วิ่ง 5 นาที เป็นรายบุคคลสุดท้าย

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย
(J.A.S.A. = Japan Amateur Sport Association) (กรมพลศึกษา งานส่งเสริมสมรรถภาพ.
2534 : 3 - 7) ประกอบด้วย รายการทดสอบ 5 รายการ ดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)



อุปกรณ์

1. แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล หรือพื้นราบ
2. เทปวัดระยะ (หากจำเป็นในกรณีไม่มีแผ่นยาง) และไม้บรรทัดรูปตัว T
3. ปูนขาว แปรงขัดฝุ่นหรือผ้าเช็ดพื้น (ในกรณีใช้แผ่นยาง)

หมายเหตุ ในกรณีไม่ใช้แผ่นยางฯ ให้ทำเส้นเริ่มแล้วจึงเทปวัดระยะไว้กับพื้นที่จะกระโดด ใช้ปูนขาวโรยทุกระยะครึ่งเมตรเป็นเส้นสั้น ทุกระยะ 1 เมตร เป็นเส้นยาวให้พร้อมที่จะอ่านระยะทางที่กระโดดได้ทันที

วิธีปฏิบัติ

1. การยืนกระโดดไกล ให้ผู้เข้ารับการทดลองยืนแยกเท้าห่างกันประมาณ ช่วงไหล่ ให้ปลายเท้าทั้งสองเสมอกัน อยู่ชิดด้านหลังของเส้นเริ่ม
2. ย่อเข่าพร้อมกับเหวี่ยงแขนไปทางด้านหลังเพื่อหาจังหวะในการกระโดด โดยเท้าทั้งสองไม่เคลื่อนที่
3. กระโดดด้วยเท้าทั้งสองไปข้างหน้า ในจังหวะที่เหวี่ยงแขนไปข้างหน้า

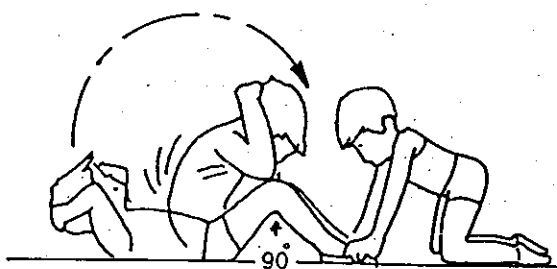
ให้ได้ระยะทางไกลที่สุด

4. การวัดระยะทางของการกระโดด ให้วัดจากจุดที่ส้นเท้าหรือส่วนอื่นใดของร่างกายลงสู่พื้นใกล้เส้นเริ่มมากที่สุด โดยให้คู่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยดูและบันทึกระยะทางไกลที่กระโดดได้ ลงในใบบันทึกผลการทดสอบ คิดเป็นเซนติเมตร ถ้ามีเศษตั้งแต่ 0.5 ซม. ขึ้นไป ให้ปัดเป็นจำนวนเต็มของเซนติเมตรที่สูงขึ้น ถ้ามีเศษต่ำกว่า 0.5 ซม. ให้ตัดทิ้งไป
5. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ทำการทดสอบ 2 ครั้ง เอาผลการทดสอบครั้งที่ดีที่สุดบันทึกลงในใบบันทึกเป็นเซนติเมตรที่ทำได้

การบันทึกผล

ให้นับระยะทางเป็นเซนติเมตร

2. ลูก - นั่ง (Sit - Ups)



ผู้เข้ารับการทดสอบ

คู่ของผู้เข้ารับการทดสอบ

อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา
2. เบาะรองพื้น (ถ้ามี)

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนหงายราบกับพื้น มือทั้งสองประสานกันที่ท้ายทอย งอเข่า ให้ขาต่อนบนและต่อนล่างทำมุมฉากซึ่งกันและกัน เท้าทั้งสอง

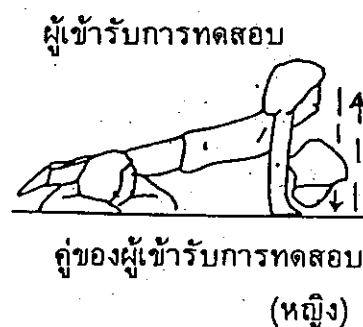
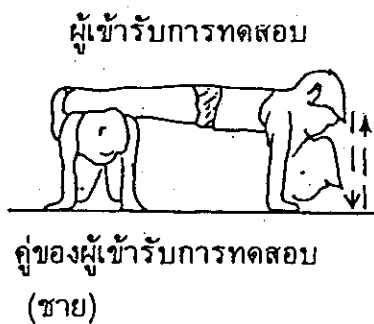
แยกห่างกันพอประมาณ

2. ให้คู่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย โดยนั่งคุกเข่าเอามือทั้งสองจับที่ข้อเท้าของผู้รับการทดสอบไว้อย่างมั่นคงและออกแรงกดข้อเท้าให้ติดแน่นอยู่กับพื้น
3. ผู้เข้ารับการทดสอบพับเอวยกตัวลุกขึ้นสู่ท่านั่ง ก้มตัวไปข้างหน้าให้แขนทั้งสองด้านหน้าแตะที่หน้าขาส่วนบน แล้วนอนลงสู่พื้น นับเป็นผลการทดสอบ 1 ครั้ง
4. ให้ทำติดต่อกันให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดภายในเวลา 30 วินาที
5. ให้คู่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย นับจำนวนครั้งที่ทำได้อย่างถูกต้อง และบันทึกผลลงไปในใบบันทึก เป็นจำนวนครั้งที่ทำได้

การบันทึกผล

ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้ ให้ถือการลุกแล้วนอนราบกลับสู่ท่าเดิมเป็น 1 ครั้ง นับจำนวนครั้งที่ถูกต้องในเวลาที่กำหนด

3. ดันพื้น (Push Ups)



อุปกรณ์

1. ใช้พื้นราบ
2. อุปกรณ์รองพื้น (ถ้ามี)

วิธีปฏิบัติ

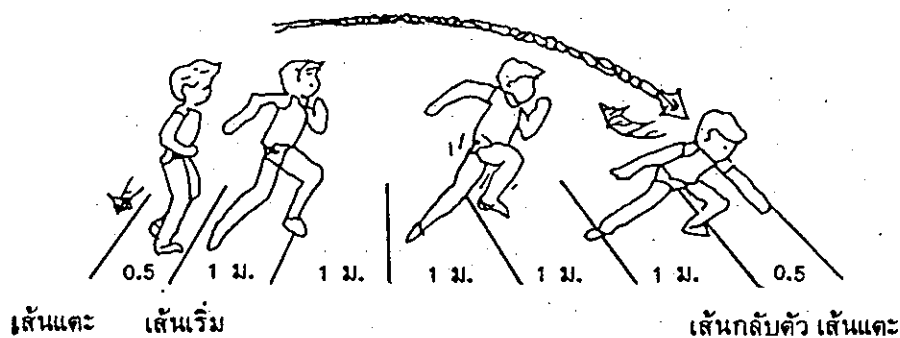
- ชาย 1. ให้คู่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย อยู่ในท่าคุกเข่ามือค้ำพื้นในลักษณะแขนเหยียดตรง ลำตัวขนานกับพื้น หันหน้ามองไปทางด้านศีรษะของผู้เข้ารับการทดสอบ
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนคว่ำราบกับพื้นวางเท้าทั้งสองพาดบนหลังของคู่มือ ทั้งสองค้ำพื้นแยกห่างกันประมาณช่วงไหล่ ค้นแขนยกลำตัวขึ้นในท่าจุนหน้า แขนเหยียดตรงทำมุมฉากกับลำตัวซึ่งเหยียดตรงพาดอยู่บนหลังของคู่
- หญิง 1. ให้คู่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย อยู่ในท่านอนคว่ำราบกับพื้น มือทั้งสองประสานกัน เบะศอกวางราบกับพื้นเป็นหมอนรองแก้ม หันหน้ามองไปทางศีรษะของผู้เข้ารับการทดสอบ
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนคว่ำราบกับพื้น วางเท้าทั้งสองพาดบนหลังของคู่มือ ทั้งสองค้ำพื้นแยกห่างกันประมาณช่วงไหล่ ค้นแขนยกลำตัวขึ้นอยู่ในท่าจุนหน้า แขนเหยียดตรงทำมุมฉากกับลำตัวซึ่งเหยียดตรงพาดอยู่บนหลังของคู่
- ชาย - หญิง 3. เมื่อได้ยินสัญญาณ "เริ่ม" ให้ผู้เข้ารับการทดสอบขยับแขนลง ให้ปลายกาง สัมผัสพื้น แล้วค้นขึ้นสู่ท่าเดิม
4. ให้ทำติดต่อกันไปเรื่อยๆ เป็นจังหวะสม่ำเสมอ "ขึ้น - ลง" ภายใน 2 วินาที นับเป็นผลการทดสอบ 1 ครั้ง หากใช้เวลามากกว่าให้ยุติการทดสอบ
5. ให้คู่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย นับผลการทดสอบเฉพาะครั้งที่ทำได้ถูกต้อง

การบันทึกผล

ให้นับจำนวนครั้งที่ทำได้ บันทึกผลการทดสอบในใบบันทึกเป็นจำนวนครั้ง

ที่ได้ทำได้

4. วิ่งกลับตัว (Timed Shuttle Run) (ระยะทาง 5 เมตร ภายในระยะเวลา 15 วินาที)



อุปกรณ์

1. ปืนขาว
2. นาฬิกาจับเวลา

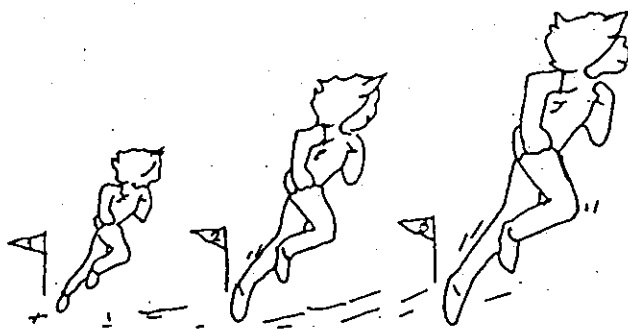
วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นเริ่มในท่าเตรียมวิ่ง
2. เมื่อได้รับสัญญาณ "เริ่ม" ให้วิ่งโดยเร็วเอามือไปแตะที่เส้นแคะหลังกลับตัว แล้วรีบวิ่งกลับเอามือมาแตะที่เส้นแคะหลังเส้นเริ่ม
3. ทำติดต่อกันไป ภายในเวลา 15 วินาที ให้ได้จำนวนเที่ยวไป - กลับ มากที่สุด และเมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด" ให้หยุดวิ่งโดยทันทีทันใด นับเป็นผลการทดสอบ 1 ครั้ง
4. ให้ผู้ทำหน้าที่ผู้ช่วย นับจำนวนเที่ยวที่กลับตัวและคำนวณระยะทางที่ทำได้ บันทึกผลการทดสอบระยะทางเป็นเมตรที่ทำได้ดีที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง ลงในใบบันทึกผลการทดสอบ
5. ระยะทางในการวิ่ง จากเส้นเริ่มวิ่งถึงเส้นสุดท้ายเป็นระยะทาง 5 เมตร โดยตีเส้นแบ่งเป็น 5 ช่องๆ ละ 1 เมตร หลังเส้นเริ่มและเส้นกลับตัว ให้ตีเส้นห่างออกไปข้างละ 0.50 เมตร ไว้ให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้ มือแตะเพื่อกลับตัว

การบันทึกผล

ให้นับระยะทางเป็นเมตรที่วิ่งได้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

6. วิ่ง 5 นาที (Five Minutes Distance Run)



อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลา
2. เทปวัดระยะทาง
3. ธงหรือป้ายสัญญาณ

วิธีปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตามจุดที่กำหนดให้ เมื่อได้ยินสัญญาณ "เริ่ม" ให้ผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคนวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดให้ ภายในระยะเวลา 5 นาที ให้ได้ระยะทางมากที่สุด และหยุดอยู่กับที่ทันทีเมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด"
2. ให้คู่ของผู้เข้ารับการทดสอบทำหน้าที่ผู้ช่วย ยืนหรือนั่งอยู่ด้วยในของสนาม ณ จุดเดียวกันกับจุดเริ่มต้นของผู้เข้ารับการทดสอบ
 - 2.1 จดบันทึกจุดที่เริ่มต้นออกวิ่ง จดและชานจำนวนรอบที่วิ่งได้เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่าน
 - 2.2 เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่านไป 4 นาที 30 วินาที ให้คู่ทำหน้าที่วิ่งตามไปหาผู้เข้ารับการทดสอบ (ด้านในของสนาม) เมื่อทันกันวิ่งตามกันไปและหยุดพร้อมกันเมื่อได้ยินสัญญาณ "หยุด"
 - 2.3 เช็จำนวนรอบ จำนวนจุดที่เป็นเศษของรอบ และจำนวนก้าวที่เป็นเศษของจุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งเลยไป ก่อนที่จะได้ยินสัญญาณ "หยุด" แล้วคำนวณระยะทางที่วิ่งได้ทั้งหมดเป็นเมตร

บันทึกผลลงในใบบันทึก (1 ก้าว = 1 เมตร)

3. จัดทำสนามให้สามารถทำการทดสอบได้ครั้งละหลายๆ คู่ โดยแบ่งสนามออกเป็นช่วงๆ ให้ห่างกันช่วงละ 10 เมตร แล้วกำหนดเป็นจุดที่ 1, 2, 3..... จนรอบสนาม (สนามควรมีระยะทางยาวโดยรอบเป็นหลักร้อย เช่น 200, 300 เป็นต้น) ผู้เข้าทดสอบและคู่จะต้องยืนอยู่จุดเดียวกัน (คู่ยืนในสนาม ส่วนผู้ทดสอบยืนในทางวิ่ง) และในแต่ละจุดไม่ควรจะมีผู้เข้าทดสอบและคู่เกิน 3 คู่

การบันทึกผล

ให้นับระยะทางเป็นเมตรที่วิ่งได้ภายในเวลาที่กำหนด

หลักการอ่านตารางคะแนนมาตรฐานเพื่อแปลผลแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

หลักการอ่านตารางคะแนนมาตรฐานเพื่อแปลผลแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสัมพันธ์แห่งประเทศไทย (กรมพลศึกษา งานส่งเสริมสมรรถภาพ. 2534 : 19) เมื่อผู้ทดสอบได้ทำการทดสอบในแต่ละรายการแล้ว คู่ของผู้ทดสอบจะทำหน้าที่บันทึกผลการทดสอบแต่ละรายการที่ทำได้ ลงในใบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก จากนั้นให้ปฏิบัติดังนี้

1. ให้เปิดตารางคะแนน คู่ส่วนที่อยู่บนของตารางจากซ้ายไปขวาจะมีอายุตั้งแต่ 4 - 5 - 6... ถึง 65 ปี ท่านอายุเท่าไรให้ดูจากช่องนั้นเป็นแนวดิ่งลงมา
2. ให้ดูที่ผลของการทดสอบ ที่ผู้ทดสอบทำได้ในแต่ละรายการใบบันทึกโดยเทียบผลจากตารางมาตรฐานในช่องอายุของผู้ทดสอบตามแนวดิ่ง ผลที่ผู้ทดสอบได้ยังไม่ถึงขั้นต่ำของช่องบนให้ท่านดูจากช่องนั้น ย้อนไปทางซ้ายมือสุดจากล่างขึ้นบนจะเป็นเลข 0 - 1 - 2... ถึง 10 คือคะแนนมาตรฐานที่แปลผลจากการทดสอบที่ผู้ทดสอบทำได้ออกมาเป็นคะแนนมาตรฐาน
- 3.ให้นำคะแนนมาตรฐานที่ท่านทำได้จากการเทียบตารางไปใส่ในช่อง “คะแนน” ในใบบันทึกให้ตรงกับรายการทดสอบด้วย
4. นำคะแนนที่ได้ทุกรายการ “รวมกัน” แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตารางเปรียบเทียบ

ผลการทดสอบตารางสำหรับผู้ที่มีอายุไม่เกิน 30 ปี

4.1 สำหรับผู้ทดสอบที่อายุไม่เกิน 30 ปี พยากรณ์ได้ว่าท่านจะมีระดับความสามารถทางกลไกโดยส่วนรวมอยู่ในระดับใดระดับหนึ่งใน 6 ระดับ ตั้งแต่ใช้ไม่ได้เลยจนถึงดีมาก

ตาราง 13 เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย
สำหรับผู้ที่มีอายุไม่เกิน 30 ปี ชายและหญิง (กรมพลศึกษา งานส่งเสริมสมรรถภาพ. 2534 : 18)
ดังนี้

ลำดับ	ระดับความสามารถ	ทดสอบ 5 รายการ	
		คะแนนรวม	คะแนนต่ำสุดของแต่ละรายการ
1	ดีมาก	41 - 50	
2	ดี	31 - 40	
3	พอใช้ได้	21 - 30	
4	เกือบใช้ได้	11 - 20	
5	ใช้ไม่ได้	6 - 10	
6	ใช้ไม่ได้เลย	0 - 5	

หมายเหตุ ผลการทดสอบ 5 รายการ ถ้ามีรายการหนึ่งรายการใดได้คะแนนต่ำกว่าที่กำหนดไว้ให้ตัดสินว่า อยู่ในระดับคะแนนต่ำนั้น

ใบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

ชื่อ.....

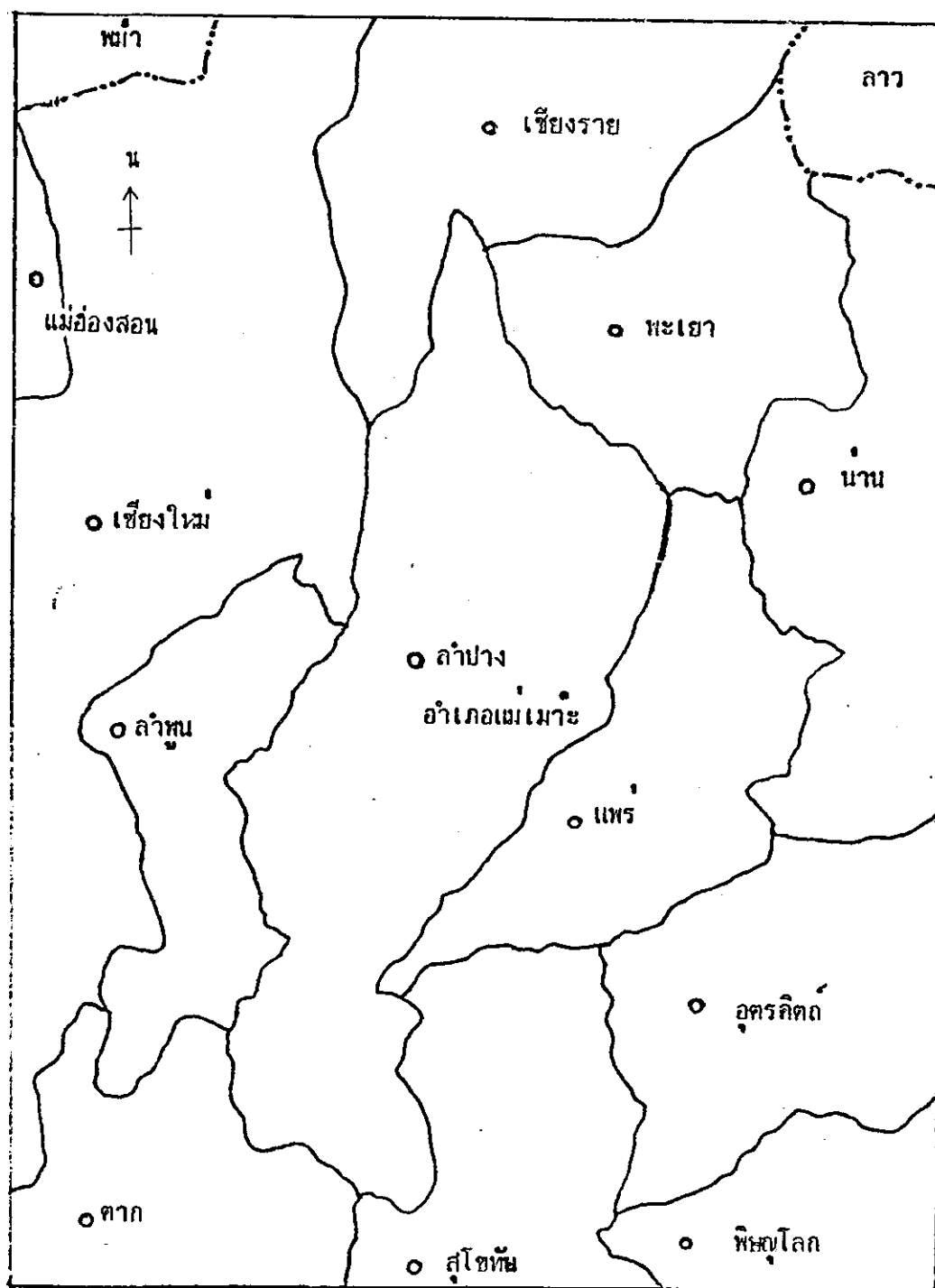
ชั้น ป..... เพศ ☐ ชาย

โรงเรียน..... ☐ หญิง

ลำดับ	รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	คะแนน
1.	ยืนกระโดดไกล		ซม.	
2.	ลูก - นั่ง (30 วินาที)		ครั้ง	
3.	ดันพื้น		ครั้ง	
4.	วิ่งกลับตัว		เมตร	
5.	วิ่ง 5 นาที		เมตร	
	รวม	รายการ	คะแนนสมรรถภาพทางกลไก	

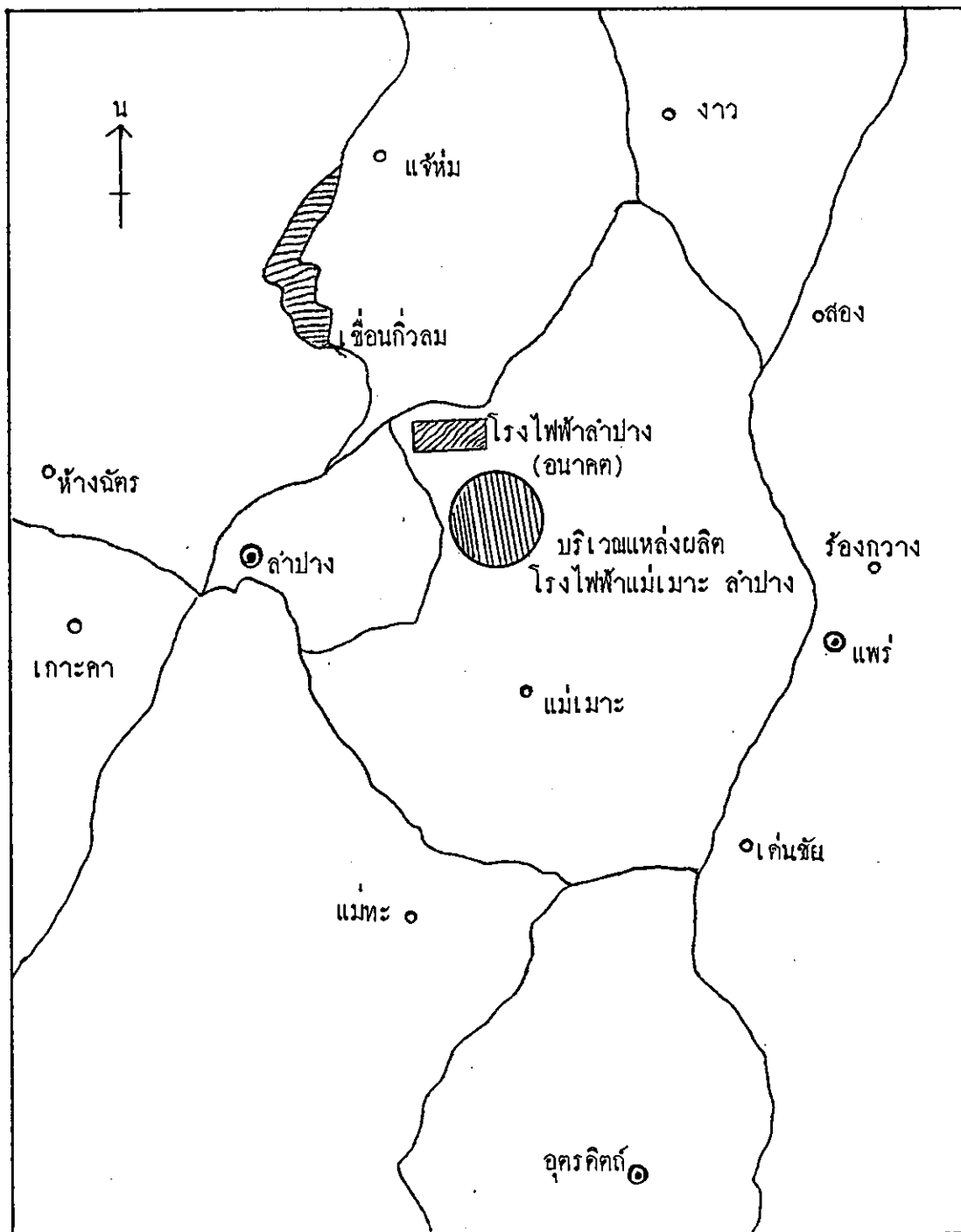
ผู้บันทึก.....

แผนที่จังหวัดลำปาง (สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย. 2534 : 5) ดังรายละเอียด
ในภาพประกอบ 7



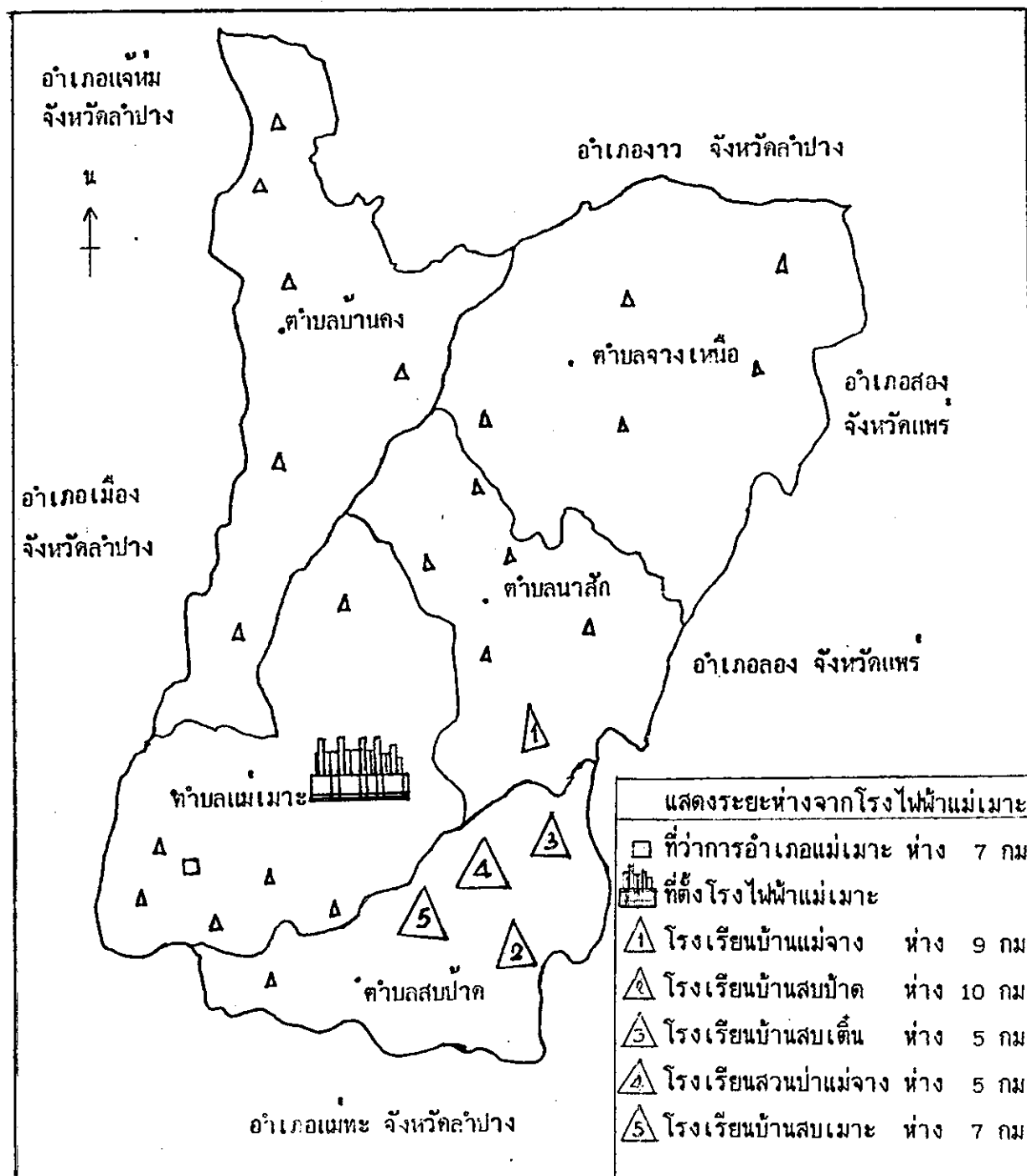
ภาพประกอบ 7 แผนที่จังหวัดลำปาง

แผนที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง (การไฟฟ้าฝ่ายผลิต
แห่งประเทศไทย. 2533 : 21) ดังรายละเอียดในภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 แผนที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ

แผนที่โรงเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
(สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง. 2535 : 5) ดังรายละเอียดในภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 แผนที่โรงเรียนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย
(กรมพลศึกษา งานส่งเสริมสมรรถภาพ. 2534 : 8 - 17)

ตาราง 14 คะแนนมาตรฐานขึ้นกระโดดไกล (ชม.) ชาย

อายุ คะแนน	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
10	133	140	153	172	180	189	197	209	222	242	258	264	270	274	289	288	265	282	269	287	263	244	236	231	210	202
9	125	131	146	166	173	182	190	202	214	234	249	256	262	267	282	261	258	255	262	251	243	234	228	222	199	191
8	118	124	138	157	166	176	184	195	207	226	240	249	254	260	286	255	252	250	247	242	233	225	218	210	189	181
7	111	117	131	150	159	169	177	188	199	218	230	241	246	252	279	248	246	242	237	231	223	215	208	198	178	170
6	104	110	123	143	152	163	171	181	192	210	221	234	239	245	272	241	238	234	225	220	213	206	198	187	167	159
5	97	103	116	136	146	156	164	174	184	202	212	226	231	238	265	234	230	221	214	208	203	196	188	175	156	148
4	89	96	108	128	139	149	158	167	177	194	203	219	223	231	258	227	224	216	210	205	198	186	178	164	145	137
3	81	90	101	121	132	143	151	160	169	186	194	211	216	223	251	220	217	209	202	197	190	177	168	152	134	127
2	73	83	93	114	125	136	145	153	162	177	185	204	208	216	244	213	210	202	197	190	182	167	158	140	124	116
1	64	76	86	107	118	130	138	146	154	169	176	196	200	209	238	207	204	198	192	185	172	168	148	139	113	105
0	57	69	79	100	111	123	131	139	147	162	169	189	192	202	231	200	197	191	185	178	165	161	141	122	106	98

ตาราง 15 คะแนนมาตรฐานยื่นกระโดดไกล (ชม.) หญิง

อายุ																											
คะแนน		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
10	122	128	136	160	173	181	192	201	208	214	223	229	231	226	224	222	219	216	204	199	195	188	180	171	161	151	147
	115	121	131	152	165	174	184	194	201	206	215	220	223	218	216	214	210	209	194	191	187	180	172	161	143	138	
9	109	116	125	145	157	167	177	186	193	199	206	211	214	210	208	206	201	200	186	184	179	171	163	151	134	129	
	102	109	118	137	150	160	170	178	186	191	197	202	205	202	200	198	192	191	179	176	170	163	155	141	126	119	
8	95	102	112	129	142	153	163	171	179	183	189	194	197	192	191	190	183	182	172	168	162	155	146	131	118	110	
	88	96	105	121	135	146	156	163	172	176	180	185	188	184	183	182	175	174	164	160	154	147	138	121	110	101	
7	82	90	99	114	127	139	149	155	165	168	173	178	181	176	175	174	166	165	157	152	146	139	130	111	102	92	
	75	84	92	106	120	132	142	148	158	161	166	171	174	169	167	166	167	166	160	144	137	131	121	101	94	83	
6	68	77	86	98	112	125	135	140	151	154	159	164	167	162	160	158	148	147	142	137	129	123	113	91	86	73	
	61	71	79	90	103	118	126	132	144	147	152	156	161	156	153	150	139	138	135	129	121	115	104	82	77	64	
5	54	64	72	83	96	111	121	126	137	140	146	151	154	149	146	143	132	131	128	122	114	108	97	75	70	57	

ตาราง 16 คะแนนมาตรฐานลูก - นิ่ง (จำนวนครั้ง) ชาย

คะแนน	อายุ	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
		14	15	17	20	23	24	27	29	30	31	32	33	34	35	34	33	31	26	27	26	24	24	23	21	19	19
10																											
9		12	13	15	18	20	22	24	27	28	29	30	31	32	33	32	31	29	27	25	24	22	21	19	17	17	
8		10	11	13	16	18	20	22	24	25	27	28	29	30	31	30	28	27	25	24	22	20	19	17	15	15	
7		9	10	12	14	16	18	20	22	23	25	26	27	28	29	28	26	25	23	22	20	19	18	16	14	13	
6		7	8	10	12	14	16	18	20	21	23	24	25	26	27	26	24	23	21	20	19	17	16	14	12	11	
5		5	6	8	10	12	14	16	18	19	21	22	23	24	25	24	22	21	20	18	17	16	14	12	10	9	
4		4	5	6	8	10	12	13	15	17	18	20	21	22	23	22	21	20	18	16	15	13	12	10	8	7	
3		3	4	4	6	8	10	11	13	15	17	18	19	20	21	20	19	18	16	14	13	11	10	8	7	6	
2		2	3	3	4	6	8	9	11	13	14	16	17	18	19	18	17	16	14	12	11	10	9	8	6	5	4
1		1	2	2	3	4	6	7	9	11	12	14	15	16	17	16	15	14	13	11	9	8	7	6	4	3	2
0		0	1	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	15	16	15	14	13	12	10	9	7	6	5	3	2	1

ตาราง 17 คะแนนมาตรฐานลูก - นิ่ง (จำนวนครั้ง) หญิง

อายุ		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
10		12	14	15	17	19	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	24	24	23	21	19	19	18	17	16	14	13
	9	10	12	13	15	17	19	20	22	22	22	23	24	26	26	24	23	22	20	18	17	17	16	15	13	12	11
	8	9	10	11	13	15	17	18	20	20	20	21	22	24	24	22	21	20	19	17	15	15	14	14	11	10	9
7		8	8	9	11	13	15	16	18	18	19	19	20	22	22	20	20	18	17	15	14	13	12	12	9	8	8
	6	6	7	7	9	11	13	14	16	17	17	17	18	19	19	18	18	16	15	14	12	11	10	10	7	6	6
	5	5	5	6	8	9	11	13	14	15	15	16	16	17	17	16	16	15	13	12	10	9	8	8	6	5	4
4		4	4	5	6	7	9	11	12	13	14	14	14	15	15	14	14	13	11	10	8	7	6	6	4	4	3
	3	2	3	4	4	5	7	9	10	11	12	12	13	13	13	12	12	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2
	2	1	2	2	3	3	5	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	8	7	6	5	4	4	3	2	2	1
1		0	1	1	2	2	3	5	6	7	8	8	9	9	9	8	8	7	6	4	3	2	2	2	1	1	0
	0	-	0	0	1	1	2	4	5	6	7	7	8	8	8	7	7	6	5	3	2	1	1	1	0	0	-

ตาราง 18 คะแนนมาตรฐานคัพ (จำนวนครั้ง) ชาย

คะแนน	อายุ	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
		21	24	31	32	34	37	40	41	42	43	44	46	47	48	49	45	44	42	40	37	34	33	31	29	27	26
10																											
9		18	21	27	28	30	33	35	36	38	39	40	42	43	43	42	41	40	38	36	34	31	30	28	26	24	23
8		15	18	22	24	26	29	31	32	33	34	35	37	38	39	38	36	36	35	33	31	29	26	24	22	20	19
7		13	14	18	20	21	24	26	27	28	29	30	32	34	34	34	32	32	31	29	27	24	23	21	19	17	15
6		10	11	14	16	17	20	21	23	24	25	26	27	28	29	28	26	26	27	25	23	21	19	17	15	13	12
5		7	8	10	12	13	15	16	17	19	20	21	22	23	25	25	24	24	23	21	19	17	16	14	12	10	8
4		4	4	5	6	8	9	11	12	14	15	16	17	18	20	20	20	20	19	17	15	13	12	10	8	6	5
3		3	3	4	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	16	15	15	14	14	13	11	9	8	7	6	3	2
2		2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	12	11	10	10	10	8	7	6	5	3	2	1
1		1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10	10	9	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0		0	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	9	9	8	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0

ตาราง 19 คะแนนมาตรฐานต้นพื้น (จำนวนครั้ง) หญิง

คะแนน	อายุ		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
					25	27	33	36	38	41	42	43	43	43	42	41	41	40	39	38	37	35	34	33	32	30	29	26	21
10					25	27	33	36	38	41	42	43	43	43	42	41	41	40	39	38	37	35	34	33	32	30	29	26	21
9					22	24	29	32	33	36	37	38	39	39	40	39	37	36	35	34	33	31	30	29	28	26	25	22	18
8					18	20	24	27	29	31	32	34	34	34	35	34	32	31	30	30	28	26	25	24	22	22	22	18	15
7					15	16	20	23	24	26	27	29	29	29	30	30	29	27	26	26	24	24	22	21	20	19	18	14	12
6					12	13	15	18	20	22	23	24	24	24	25	24	22	22	21	21	20	20	19	16	16	16	14	11	9
5					9	9	11	14	15	17	18	19	19	19	20	19	18	16	17	16	15	16	14	12	12	11	11	7	6
4					5	5	6	9	10	12	13	15	15	15	16	15	13	13	12	11	10	9	9	8	8	7	7	4	3
3					2	3	3	5	6	7	9	10	10	10	11	10	9	9	8	7	7	6	5	4	4	4	3	3	2
2					1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	8	7	6	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2	2	1
1					0	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	5	4	4	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	0
0					-	0	0	1	1	1	2	2	3	4	5	4	3	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	-

ตาราง 20 คะแนนมาตรฐานวิ่งกลับตัว (เมตร) ชาย

อายุ		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
10		32	33	35	38	41	42	44	45	47	49	51	52	52	53	51	50	50	50	48	47	46	44	43	42	41	39
9		31	32	34	37	40	41	42	43	45	47	49	50	50	51	50	49	48	48	47	46	44	42	41	40	39	37
8		29	30	32	35	38	39	41	42	43	46	48	48	49	50	48	47	46	46	45	43	42	40	39	38	37	35
7		28	29	30	34	37	38	39	40	42	44	46	46	47	48	47	46	44	44	43	41	40	39	37	36	35	32
6		26	27	29	32	35	36	38	39	40	42	44	44	45	46	45	44	43	42	41	39	38	37	36	32	32	30
5		25	26	28	30	34	35	36	38	39	41	42	43	44	45	44	43	42	41	40	37	36	35	33	31	30	28
4		24	25	27	28	32	34	35	36	37	39	40	41	43	44	42	41	40	39	38	36	35	34	33	30	28	26
3		22	23	26	27	31	32	34	35	36	38	38	40	41	42	41	40	39	37	36	33	32	31	29	27	26	24
2		21	22	24	26	29	31	32	33	34	36	37	38	40	40	39	38	37	36	35	31	30	29	27	25	24	21
1		19	21	23	25	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	37	36	35	33	33	30	29	28	26	24	21	20
0		18	20	22	24	27	28	30	31	32	33	34	35	36	37	36	35	34	32	32	29	28	27	25	23	20	19

ตาราง 21 คะแนนมาตรฐานวิ่งกลับตัว (เมตร) หญิง

อายุ		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65
10		31	33	36	38	39	41	42	43	43	44	45	45	45	45	45	45	44	43	42	42	41	39	39	37	37	36
		30	32	34	36	38	40	40	42	42	43	44	44	44	43	43	43	42	42	42	40	39	38	37	35	34	34
		28	31	33	35	36	38	39	40	41	42	42	42	42	42	42	42	41	40	38	38	37	36	35	33	32	32
		27	29	31	33	35	37	38	39	39	40	41	41	41	41	41	40	40	39	38	36	36	34	33	31	30	30
9		26	28	30	31	34	35	36	37	38	39	40	40	40	40	39	38	37	36	35	34	33	31	29	28	28	28
		24	26	28	30	32	34	35	36	37	38	38	38	38	38	37	36	35	34	33	32	31	29	27	26	26	26
		23	25	27	29	31	32	34	35	36	37	37	37	37	37	36	35	34	33	32	31	29	27	25	24	23	23
		21	24	26	27	29	30	32	33	34	35	36	36	36	36	35	34	33	31	30	29	27	25	23	21	21	21
8		20	22	24	25	28	29	31	31	33	34	35	35	35	35	34	33	30	29	28	27	25	23	21	20	19	19
		18	21	23	24	26	27	30	30	32	33	34	34	34	34	33	31	29	28	27	26	24	23	22	20	19	18
		17	20	22	23	25	26	29	29	31	32	33	33	33	33	32	30	28	27	26	25	23	22	21	19	18	17

ตาราง 22 คะแนนมาตรฐานวิ่ง 5 นาที (เมตร) ชาย

อายุ	คะแนน																										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65	
10	840	920	1070	1140	1190	1240	1270	1310	1360	1430	1470	1480	1520	1530	1530	1490	1480	1470	1400	1360	1310	1280	1210	1140	1070	1020	
9	790	870	1020	1090	1160	1190	1230	1260	1320	1380	1420	1430	1460	1480	1480	1470	1420	1400	1330	1290	1250	1210	1160	1080	1020	970	
8	740	820	980	1060	1100	1160	1190	1220	1270	1330	1370	1380	1410	1440	1440	1380	1360	1330	1260	1230	1190	1160	1100	1030	970	920	
7	690	770	930	1000	1060	1110	1140	1180	1220	1290	1320	1330	1360	1390	1380	1320	1300	1260	1190	1160	1130	1100	1040	980	920	880	
6	640	720	880	960	1010	1070	1100	1130	1180	1240	1260	1270	1300	1340	1320	1260	1240	1190	1120	1090	1070	1060	980	930	870	830	
5	590	670	830	910	970	1020	1060	1090	1130	1190	1210	1220	1250	1290	1280	1210	1180	1110	1080	1030	1010	1000	920	860	820	780	
4	540	620	780	870	920	980	1020	1060	1090	1150	1160	1170	1200	1240	1230	1160	1120	1040	980	960	960	940	860	830	770	740	
3	490	570	730	820	880	940	970	1010	1040	1100	1110	1120	1140	1200	1190	1090	1060	970	910	890	880	870	800	780	720	690	
2	440	520	680	760	830	890	930	960	990	1050	1060	1070	1090	1150	1140	1030	1010	900	840	830	820	810	740	730	670	650	
1	390	470	630	730	790	850	890	920	950	1010	1020	1030	1050	1100	1080	980	950	820	770	760	750	740	680	670	620	600	
0	350	430	590	680	750	810	850	880	910	940	1000	1010	1020	1040	1090	1070	970	940	810	760	750	740	730	670	660	610	590

ตาราง 23 คะแนนมาตรฐานวิ่ง 5 นาที (เมตร) หญิง

อายุ คะแนน	อายุ																										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65	
10	830	890	980	1060	1120	1170	1200	1230	1260	1280	1290	1300	1260	1230	1220	1210	1200	1180	1140	1110	1070	1030	980	930	880	810	610
9	780	850	940	1010	1080	1120	1160	1190	1210	1230	1240	1250	1220	1190	1180	1170	1160	1130	1080	1050	1020	980	930	880	810	780	
8	730	800	890	970	1040	1080	1110	1140	1160	1190	1200	1210	1170	1150	1140	1120	1110	1080	1030	1000	970	940	880	820	770	740	
7	680	760	850	930	990	1040	1070	1100	1120	1140	1150	1160	1120	1110	1100	1080	1070	1030	970	950	930	890	830	770	730	720	
6	640	720	800	880	950	1000	1020	1060	1080	1090	1100	1110	1080	1070	1060	1030	1020	970	920	900	880	840	780	720	680	680	
5	590	670	760	840	900	950	980	1010	1040	1060	1060	1070	1040	1030	1020	980	970	920	860	840	820	780	720	680	650	640	
4	550	630	720	800	860	910	940	970	1000	1000	1010	1020	1000	990	980	940	930	870	810	790	780	740	670	610	600	590	
3	500	590	670	760	820	870	890	920	950	960	970	980	960	950	940	890	880	820	760	740	730	690	620	560	550	540	
2	460	540	630	710	770	830	850	880	910	910	920	930	920	910	900	840	830	770	700	690	680	640	570	500	490	480	
1	400	500	580	670	730	780	800	840	870	870	880	890	870	870	860	800	790	720	660	640	630	600	520	460	440	430	
0	390	480	570	660	720	770	790	830	860	860	870	880	860	860	850	790	780	710	640	630	620	580	510	440	430	420	

ตาราง 24 คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา
 ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ลำดับที่ \ ชั้น	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
1	19	39	14	21	27	11
2	17	31	20	29	25	16
3	24	21	21	38	14	25
4	28	21	28	26	19	9
5	16	19	19	31	19	16
6	19	20	13	13	14	16
7	21	17	17	26	12	20
8	32	15	24	20	21	17
9	27	13	29	10	25	24
10	10	24	19	22	23	19
11	30	21	23	12	19	19
12	15	18	19	20	18	18
13	32	20	30	22	25	22
14	17	17	27	12	24	20
15	28	15	21	18	19	12
16	30	22	37	12	14	24
17	27	19	14	15	21	17
18	14	33	7	17	32	20
19	30	18	23	20	27	34
20	19	28	19	27	10	25
21	28	21	26	17	25	35
22	25	24	19	22	21	28
23	26	15	15	30	20	15
24	18	25	29	20	31	30
25	26	31	18	22	25	16

ตาราง 25 คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา
 ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ลำดับที่ \ ชั้น	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
1	28	37	29	29	30	24
2	20	33	25	27	14	32
3	18	20	28	30	15	23
4	22	34	18	10	20	21
5	22	30	24	10	13	21
6	23	30	12	22	18	10
7	28	37	22	21	14	25
8	28	27	25	24	16	20
9	6	32	15	25	25	11
10	25	22	17	23	23	18
11	26	19	23	20	24	17
12	36	38	30	33	18	25
13	24	35	26	28	27	27
14	28	35	28	23	21	30
15	33	30	16	31	16	25
16	28	30	29	20	31	10
17	17	28	28	24	23	24
18	15	35	27	24	26	36
19	17	15	22	16	29	10
20	20	13	21	35	27	26
21	30	10	24	23	29	16
22	33	20	19	16	29	9
23	32	14	25	27	17	28
24	30	25	28	10	20	22
25	31	25	24	33	13	20

ตาราง 26 คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา
 ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ลำดับที่ \ ชั้น	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
1	27	19	14	19	8	17
2	19	23	18	12	10	13
3	26	26	20	8	11	11
4	21	17	11	27	4	9
5	19	20	14	16	15	4
6	24	12	16	13	14	13
7	15	13	24	13	21	18
8	21	29	30	30	20	18
9	18	20	26	10	25	13
10	26	15	21	21	30	24
11	25	25	27	32	20	24
12	17	23	21	16	25	18
13	21	12	21	23	13	9
14	20	14	24	17	27	17
15	23	16	22	23	17	13
16	22	16	18	35	15	18
17	24	24	21	19	13	18
18	25	11	4	9	34	13
19	16	19	27	23	18	20
20	16	18	19	5	26	14
21	12	21	17	11	19	14
22	21	24	15	11	25	18
23	20	28	13	11	14	19
24	16	20	16	11	12	14
25	21	20	16	11	14	13

ตาราง 27 คะแนนทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษา
 ชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ลำดับที่ ชั้น	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
1	35	32	34	29	33	23
2	33	34	17	19	28	32
3	21	36	29	13	34	15
4	28	25	31	19	30	11
5	20	27	24	12	17	26
6	29	26	30	13	17	20
7	18	34	14	6	13	13
8	13	25	30	18	11	22
9	20	17	24	17	17	18
10	19	14	38	27	21	13
11	19	27	28	26	9	15
12	25	37	35	20	17	18
13	21	40	21	24	20	21
14	18	34	30	28	18	21
15	28	38	31	27	20	18
16	12	27	35	18	31	28
17	20	31	23	27	31	13
18	28	35	32	27	32	18
19	21	25	22	27	32	20
20	21	29	21	22	29	29
21	33	32	24	23	31	29
22	31	26	21	37	30	32
23	35	24	20	16	31	21
24	34	19	26	31	18	8
25	37	22	25	33	24	15

ที่ ทม 1007/0631

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์

เรียน

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นายทรงเดช ยะจินะวงศ์ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นิสิตผู้นี้มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ทั้งนี้อยู่ในการควบคุมดูแลของ

รศ. วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ ประธาน

ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม กรรมการ

สิ่งที่นิสิตใคร่ขอความอนุเคราะห์คือ ขอให้ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ทดสอบสมรรถภาพในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2539 เพื่อเป็นข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และขอขอบคุณในความช่วยเหลืออนุเคราะห์ใดๆ ที่ท่านจะโปรดให้แก่นิสิตผู้นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวศิริยุภา พูลสุวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่ ศธ 1458/0894

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง
ถนนจามเทวี อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

7 กุมภาพันธ์ 2539

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์

เรียน หัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ

ด้วยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แจ้งว่า นายทรงเดช ชะจินะวงศ์ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกพลศึกษา มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบ กับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด ขอให้สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ แจ้งสถานศึกษาในสังกัด ให้ความร่วมมือโดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ทดสอบสมรรถภาพในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2539 เพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายยุทธพงศ์ อนุมติ)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด รักษาราชการแทน

ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง

ฝ่ายบริหารงานทั่วไป

โทร. 227414

ที่ ศธ 1458.08/158

สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ

หมู่ 7 อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง 52220

8 กุมภาพันธ์ 2539

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์
เรียน

ด้วยสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แจ้งว่า นายทรงเดช ชะจินะวงศ์ เป็นนิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกพลศึกษา มีความประสงค์จะมาติดต่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ ขอให้โรงเรียนในสังกัดให้ความร่วมมือโดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 ทดสอบสมรรถภาพ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2539 เพื่อทำเป็นข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศรีรัตน์ แก้วบุญเรือง)

ผู้ช่วยหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอ รักษาการในตำแหน่ง

หัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ

งานบริหารทั่วไป

โทร. 266097

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายทรงเดช ชื้อสกุล ยะจินะวงศ์

เกิดวันที่ 3 เดือน มกราคม พุทธศักราช 2503

สถานที่เกิด

อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

บ้านเลขที่ 56 ถนนวังโค้ง ตำบลเวียงเหนือ

อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

อาจารย์ 2 ระดับ 6

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนบ้านปางแท่น สำนักงานการประถมศึกษา

อำเภอแม่เมะ สำนักงานการประถมศึกษา

จังหวัดลำปาง

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2522 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง

พ.ศ. 2524 ป.กศ.สูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ. 2526 กศ.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

พ.ศ. 2539 กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบกับ
ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

บทคัดย่อ
ของ
ทรงเดช ยะจินะวงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
ตุลาคม 2539

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ได้รับผลกระทบกับที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 600 คน เป็นนักเรียนชาย 300 คน นักเรียนหญิง 300 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย และใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบ 5 รายการคือ วิ่งกลับตัว คืบพื้น ลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล และวิ่ง 5 นาที เป็นเครื่องมือวัดสมรรถภาพทางกลไก ผลการวิจัยมีดังนี้

สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ดีกว่าสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึง 6 ที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

MOTOR FITNESS OF IMPACTED AND NON-IMPACTED ELEMENTARY SCHOOL
STUDENTS BY MAE MOH POWER PLANT IN LAMPANG PROVINCE

AN ABSTRACT

BY

SONGDETH YAJINAWONG

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

October 1996

The purpose of this study was to investigate motor fitness of the students in elementary schools which impacted and non-impacted from Mae Moh power plant in Lampang Province.

The subjects were male and female students from grade 1 to 6 of elementary schools in Mae Moh District, Lampang Province. The subjects were 300 male and 300 female students by using simple random sampling. The instrument of this study was the motor fitness tests of the Japanese Amateur Sport Association which consists of 5 items; timed shuttle run, push-ups, sit-ups, standing long jump and five minutes distance run.

The results indicated that:

The motor fitness of male students in grade 1 to 6 who were non-impacted from Mae Moh power plant in Lampang Province were better than the students who were impacted at statistically significant level .05.

The motor fitness of female students in grade 1 to 6 who were non-impacted from Mae Moh power plant in Lampang Province were better than the students who were impacted at statistically significant level .05.

The motor fitness of both male and female students in grade 1 to 6 who were non-impacted from Mae Moh power plant in Lampang Province were better than the students who were impacted at statistically significant level .05.