

613 7042

ด 3847

5 3

การเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของ
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

ปริญญานิพนธ์

ของ

สรชัย เจริญพงศ์

11 พ.ค 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาบัณฑิต

พฤศจิกายน 2530

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178630

การเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไก
 ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

บทคัดย่อ

ของ

‘ สรชัย เจริญหงษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

พฤษภาคม 2530

การศึกษารุ่นนี้เป็นการศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน ประการที่สอง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเดียวกัน ประการที่สาม เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี ซึ่งมีนักเรียนในแต่ละระดับอายุละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 270 คน โดยให้จากการเลือกแบบเจาะจง การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายใช้การวัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนัก สำหรับความสามารถทางกลไก ใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ ซึ่งมีรายการทดสอบ 3 รายการ คือ ยืนกระโดดไกล วิ่งซิกแซก และหุ้มนกตี่บินบอล การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการทดสอบเป็นรายคู่โดยวิธีนิวแมน-คูลส์

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเจริญเติบโตทางร่างกายมีดังนี้

1.1 นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน นักเรียนที่มีอายุสูงกว่าจะมีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า

1.2 นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเดียวกัน นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า

1.3 นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า

2. การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน

2.1 ความสามารถในการยืนกระโดดไกล นักเรียนอายุ 10 ปี และ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ความสามารถในการวิ่งซิกแซก นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความสามารถในการหุ้มเมดคิซิมบอล นักเรียนอายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อายุ 11 ปี ป.4 กับ ป.5 และนักเรียนอายุ 10 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเดียวกัน

3.1 ความสามารถในการยื่นกระโศกไกล นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ที่มีอายุต่างกัน 2 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่มีอายุต่างกัน 1 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 ความสามารถในการวิ่งซิกแซก นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ความสามารถในการหุ้มเมดคิซิมบอล 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 กับ อายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี กับ 10 ปี, อายุ 10 ปี กับ 11 ปี, ชั้น ป.5 อายุ 10 ปี กับ 11 ปี, ชั้น ป.6 อายุ 12 ปี กับ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

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 .01 แต่นักเรียนอายุ 12 ปี กับ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ความสามารถในการวิ่งซิกแซก นักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ความสามารถในการหุ้มเมดูลินบอลล 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 12 ปี กับ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

PHYSICAL GROWTH AND MOTOR ABILITY OF
PRATOMSUKSA 4, 5 AND 6

AN ABSTRACT
BY
SORACHAI CHAROENPONG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
November 1987

This study was to investigate physical growth and motor ability of Pratomsuksa 4 - 6 students in Chachoengsao. The points of interest were to examine physical growth and motor ability of students of the same ages but in different grades, of students in the same grades but different ages, and of 9 - 13 year old students.

The purposive sample consisted of 270 boys aged 9 to 13 years, who were put into groups of thirty each. Subjects were measured for height and weight to check physical growth while the Barrow Motor Ability Test was used to test their motor ability. The test comprised of three items : standing broad jump, zigzag run, and medicine ball put. One way analysis of variance and the Newman-Keuls method were used to analyze the data.

For physical growth, it was found that .

1. Students of the same ages but in higher grades had more physical growth.
2. For students in the same grades, those who were older had more physical growth.
3. Comparing all students aged 9 to 13, the older ones had more physical growth.

As to motor ability of same age students in different grades, it was indicated that

1. For standing broad jump ability, there were significant differences for the 10 year and 11 year age groups at the .05 level but no significant difference was found for the 12 year group.
2. There were significant differences for all three age groups at the .05 level in the zigzag run.

3. In medicine ball put, there was a significant difference at the .05 level for the 12 year old students of different grades but no differences were found for the 11 and 10 year age groups.

Still on the subject of motor ability, but for students of different ages in the same grades, it was found that;

1. For standing broad jump, there was a significant difference at the .05 level for three groups of students whose ages were two years apart but no difference was found for those with one year apart.

2. The three groups were significantly different at the .05 level in zigzag run.

3. For medicine ball put, there were significant differences at the .05 level for Pratomsuksa 4 students, aged 9 and 11, Pratomsuksa 5 students, aged 10 and 12, aged 11 and 12, and Pratomsuksa 6, aged 11 and 13, 11 and 12, but no significant differences were found for Pratomsuksa 4 students, aged 9 and 10, 10 and 11, Pratomsuksa 5, aged 10 and 11, and Pratomsuksa 6, aged 12 and 13.

Comparing motor ability of all students aged 9 to 13, it was found that

1. In ~~standing~~ broad jump, there were significant differences at the .05 level between students aged 9 and 10, 10 and 11, and at the .01 level between students aged 9 and 11, 9 and 12, 9 and 13, 10 and 12, 10 and 13, 11 and 12, and 11 and 13.

2. For zigzag run, there were significant differences at the .01 level between each age group.

3. In medicine ball put, students aged 9 and 10, 10 and 11 were significantly different from each other at the .05 level while those aged 9 and 11, 9 and 12, 9 and 13, 10 and 12, 10 and 13, 11 and 12, 11 and 13, and 12 and 13 were at the .01 level.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ให้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
..... กรรมการ

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

ประกาศศฤงคาร

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์สุทธิ ทาณิชเจริญนาม
อาจารย์เอนก สุกรมงคล อาจารย์พวงรัตน์ ทวีรัตน์ อาจารย์แผน เจียรระชัย
อาจารย์อุดม พินิจ และอาจารย์นภวรรณ โชติบัณฑิ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจน
แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ คณะครูและนักเรียน
ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

สรชัย เจริญพงศ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
สมมติฐานการวิจัย	42
3 วิธีดำเนินการวิจัยกลุ่ม	43
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	43
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	45
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	46
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	46
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
ลักษณะที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53

5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	97
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	97
	กลุ่มตัวอย่าง	97
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	97
	การวิเคราะห์ข้อมูล	98
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	99
	อภิปรายผล	105
	ข้อเสนอแนะ	115
	บรรณานุกรม	116
	ภาคผนวก	121
	ภาคผนวก ก. การวัดความเจริญเติบโตทางร่างกาย	122
	ภาคผนวก ข. แบบทดสอบความสามารถทางกลไก	124
	ภาคผนวก ค. ตารางแสดงผลการวัดการเจริญเติบโตทางร่างกาย	
	ตารางแสดงผลการทดสอบความสามารถทางกลไก	127

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง	44
2	แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนประถมศึกษา 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน	53
3	แสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี	58
4	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความสามารถ ในการยื่นกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบยื่นกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี	61
5	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบทุ่มเบคคิชิโมล ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบทุ่มเบคคิชิโมลของ นักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี	62
6	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อ ศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของ นักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี	63
7	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยื่นกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยื่นกระโดด ไกล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี .	64
8	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการยื่นกระโดดไกล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี เป็นรายคู่	65

9	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความสามารถในการหุ้มเมคดิซินบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมคดิซินบอลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี	66
10	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการหุ้มเมคดิซินบอลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี เป็นรายคู่	67
11	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี	68
12	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี เป็นรายคู่	69
13	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยืนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยืนกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีอายุ 12 ปี	70
14	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมคดิซินบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมคดิซินบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีอายุ 12 ปี	71
15	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีอายุ 12 ปี	72

16	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ ยีนกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี	73
17	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการยีนกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 อายุ 9, 10 และ 11 ปี เป็นรายคู่	74
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมดติจินบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบ หุ้มเมดติจินบอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี	75
19	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการหุ้มเมดติจินบอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี เป็นรายคู่	76
20	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อ ศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี	77
21	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี เป็นรายคู่	78
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยีนกระโดด ไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี ...	79

23	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการยื่นกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี เป็นรายคู่	80
24	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมคคิโนบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ หุ้มเมคคิโนบอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี	81
25	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการหุ้มเมคคิโนบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี เป็นรายคู่	82
26	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อ ศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี	83
27	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี เป็นรายคู่	84
28	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยื่นกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี	85
29	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการยื่นกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่	86

30	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมดูลินมอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ หุ้มเมดูลินมอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี	87
31	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการหุ้มเมดูลินมอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่	88
32	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อ ศึกษาความสามารถในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี แยกต่างของคะแนนเฉลี่ยจาก การทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6	89
33	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่	90
34	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบโยนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ โยนกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี	91
35	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการโยนกระโดดไกล ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่	92
36	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมดูลินมอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้ม เมดูลินมอลของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี	93

37	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการหุ้มเมคดิซิมบอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่	94
38	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อ ศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี .	95
39	แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่	96
40	แสดงผลการให้คะแนนของผู้ทดสอบ ครั้งที่ 1	128
41	แสดงผลการให้คะแนนของผู้ทดสอบ ครั้งที่ 2	130
42	แสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถ ทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4	132
43	แสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถ ทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5	134
44	แสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถ ทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6	136

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านส่วนสูงของนักเรียน ที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน	54
2	แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียน ที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นเรียน	55
3	แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านส่วนสูงของนักเรียน ที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเรียนเดียวกัน	56
4	แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียน ที่มีอายุต่างกันแต่อยู่ชั้นเรียนเดียวกัน	57
5	แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านส่วนสูงของนักเรียน ที่มีอายุ 9 - 13 ปี	59
6	แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียน ที่มีอายุ 9 - 13 ปี	60

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่า พลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่งที่จะเห็นได้จากจุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการศึกษา คือ ต้องการให้นักเรียนพัฒนาด้านร่างกายทั้งในด้านขนาดและความสามารถในการใช้ร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างน้อยยี่สิบปีความสามารถเพียงพอ ทั้งในขณะที่เป็นนักเรียนอยู่และหลังจากออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพ (คณะกรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา 2517 : 15)

องค์ประกอบที่ทำให้การดำรงชีพของมนุษย์ดำเนินไปอย่างมีความสุข ได้แก่ องค์ประกอบด้านสมรรถภาพทางกาย ซึ่ง เคียร์ตัน (Cureton. 1965 : 36 - 37) กล่าวว่าสมรรถภาพทางกายนั้น เปรียบเสมือนลำต้นของต้นไม้ ที่มีหน้าที่ขึงกิ่ง ก้าน และใบ ซึ่งต่างก็มีความสำคัญ และมีหน้าที่ที่จะทำให้ต้นไม้นั้นเจริญงอกงามมีดอกผลต่อไป หากลำต้นของต้นไม้นั้นอ่อนแอหรือหักโค่นลง ก็จะทำให้ต้นไม้นั้นเหี่ยวแห้งและตายไปในที่สุด นอกจากนั้น บุญสม มาร์ติน (บุญสม มาร์ติน 2519 : 2) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสมรรถภาพทางกายว่าการที่ประชาชนมีสมรรถภาพทางกายดี เป็นความต้องการอย่างหนึ่งของประเทศ จะเป็นพื้นฐานในการมีสุขภาพดีในโอกาสต่อไป จนกระทั่งเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า

นอกจากนี้ สมรรถภาพทางกลไก ก็เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญมากในการพัฒนาร่างกาย บุคคลใดสามารถใช้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา ลำตัว และอวัยวะอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง แสดงว่าคนนั้นมีสมรรถภาพทางกลไกคืออย่างยิ่ง และจุดมุ่งหมายร่วมกันประการหนึ่งของพลศึกษาและการศึกษาก็คือ ต้องการให้เด็กมีพัฒนาการทางร่างกายทั้งในด้านขนาดและความสามารถอย่างเพียงพอทั้งในขณะที่เรียนอยู่และออกจากโรงเรียนไปแล้ว แม้ว่าอาชีพของบุคคลและกิจกรรมประจำวันจะต่างกันในการประกอบอาชีพของแต่ละอาชีพจะหนักเบาไม่เท่ากัน แต่การมีสมรรถภาพทางกลไกสูง จะมีผลต่อกิจกรรมทุกอาชีพ (สารवल รัตนจารย์ 2520 : 3)

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางร่างกายของมนุษย์นี้ เป็นปรากฏการณ์ที่สลับซับซ้อนมาก และในการที่จะส่งเสริมให้เด็กมีความเจริญเติบโตและการเติบโตขึ้น เป็นหน้าที่ของครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก จะต้องมีควารู้ ความเข้าใจ ในธรรมชาติของเด็ก ซึ่งการพัฒมานั้น ต้องเป็นไปตามขั้นตอนเปรียบเหมือนกับการที่จะขึ้นบันได จะก้าวขึ้นไม่ได้ เช่นเดียวกันเด็กต้องมีการพัฒนาตามลำดับก่อน แรกจึงไปพัฒนาตามลำดับเล็ก ๆ เด็กก่อนกลานก่อน แล้วจึงจะนั่ง ยืน และเดินได้ ฉะนั้น การพัฒนาไม่ว่าในแง่ใดก็ตาม จะต้องมีความสัมพันธ์กับอายุ และการพัฒนาในแต่ละเรื่อง จะต้องกำหนดไว้เป็นกลาง ๆ ซึ่งจะวิการพัฒนาการเร็วบ้าง ช้าบ้าง (กรีเรธอน แก้วกังวาล 2518 : 8) และพร้อมจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่แวดล้อมตัวเองได้ (อารี หัตถ์เจริญรัตน์ 2522 : 143) ซึ่งประเสริฐ ต้นสกุล (ประเสริฐ ต้นสกุล 2517 : 12 อ้างอิงมาจาก Havighurst. n.d.) ให้อธิบายว่า การพัฒนาชั้นมูลฐาน ก็ปรากฏการณ์ที่จะต้องเกิดขึ้นกับบุคคลในช่วงเวลาหนึ่งของชีวิต ปรากฏการณ์นี้ ถ้าปรากฏในบุคคลใด ในระยะเวลาอันเหมาะสม ก็จะก่อให้เกิดความพร้อมที่จะพัฒนาในลักษณะอื่นต่อไป แต่ในทางกลับกัน ถ้ามิให้เกิดขึ้นในช่วงเวลาอันเหมาะสม หรือไม่เกิดขึ้น ก็จะส่งผลร้ายและก่อความยุ่งยากในการพัฒนาขึ้นต่อ ๆ ไปอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ สุภนิศย์ วัฒนธาดา (สุภนิศย์ วัฒนธาดา 2518 : 105) ให้อธิบายไว้ว่า การเพิ่มทักษะในการใช้อวัยวะเคลื่อนไหว จะกระทำไ้ก็ต่อเมื่อเด็กนั้นมีความพร้อมทั้งร่างกายเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้เด็กมีความสนใจ มีความต้องการ และมีความสามารถใหม่เกิดขึ้น การที่เด็กสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ให้ทำงานประสานกันได้ดีขึ้น ทำให้เด็กมีโอกาสเล่นและทำกิจกรรมร่วมกับหมู่คณะได้

ในใจฉบับนี้ บรรดาประเทศต่าง ๆ หางตะวันตกที่มีความเจริญ ต่างก็มุ่งส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดี และถือว่าการพลศึกษาเป็นวิชาการศึกษาแขนงหนึ่งที่สำคัญในหลักสูตรของโรงเรียน การลงทุนเพื่อการศึกษาด้านพลศึกษาให้กับนักเรียน ถือว่าเป็นการลงทุนที่ได้ผลตอบแทนอย่างยั่งยืน (ฟอง เกิดแก้ว 2520 : 1) จะเห็นได้จากประเทศสหรัฐอเมริกา ให้มีการบังคับข้อบังคับ ให้นักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้เรียนพลศึกษาทุกคน (ฟอง เกิดแก้ว 2520 : 14 - 15) ซึ่งสอดคล้องกับ ประชา วีระภรณ์ (ประชา วีระภรณ์ 2517 : 1)

มีความเห็นว่า โครงการพลศึกษาที่ดี เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเรียน เพราะเท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมประเภทต่าง ๆ อันจะทำให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางกลไกดี เป็นพื้นฐานให้สุขภาพดี ในโอกาสต่อไป ดังนั้น พลศึกษาจึงจำเป็นอย่างยิ่ง ตามที่จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพลศึกษาได้กล่าวไว้อย่างสอดคล้องกับการพัฒนาการทางด้านสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน คือ มุ่งพัฒนาทางด้านบุคลิกภาพ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบความสามารถของตนเองตามความสนใจและความถนัดของตน เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรวิชาพลศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ 2521 : 341 - 348) ไว้ดังนี้

หลักสูตรวิชาพลศึกษาระดับประถม 4, 5 และ 6

ชั้น	เนื้อหาวิชาพลศึกษา	เวลาเรียนคาบละ	หมายเหตุ
ประถมศึกษา 4	เกมเบ็คเตสึด, กิจกรรมเข้าจังหวะ, ยิมนาสติกส์ขั้นพื้นฐาน, กีฬาการเล่นที่ใช้ทักษะ, กรีฑาพื้นฐาน, กิจกรรมนันทนาการ	20 นาที (อาจจัดเป็นช่วงสั้นหรือช่วงยาวก็ได้)	กลุ่มเสริมสร้างลักษณะนิสัย ป.4 ร้อยละ 23 ของเวลาเรียนทั้งหมด
ประถมศึกษา 5 - 6	กิจกรรมเข้าจังหวะ, ยิมนาสติกส์ กีฬาบุคคลและกีฬาทีม, กรีฑา, กิจกรรมทดสอบสมรรถภาพทางกาย, กิจกรรมวิ่งผลัดที่ยากขึ้น, กิจกรรมนันทนาการประเภทต่าง ๆ	20 นาที (อาจจัดเป็นช่วงสั้นหรือช่วงยาวก็ได้)	กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ป. 5 - 6 ร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด

นับได้ว่า โรงเรียนเป็นสถาบันสำคัญในการให้ความรู้วิชาด้านต่าง ๆ รวมทั้งการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกลไก และสุขภาพร่างกายของนักเรียน

การศึกษาระดับประถมศึกษามุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ขั้นพื้นฐาน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรจะได้รับการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไก เพื่อก่อให้เกิดความสามารถที่นำไปประกอบกิจกรรมขั้นสูงตามควรแก่วัยและความสามารถได้ (แผนการศึกษาชาติ 2520 : 6)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าการเรียนพลศึกษาเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เมื่ออิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาที่มีอายุ และชั้นที่ต่างกัน ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางร่างกาย และความสามารถทางกลไกของนักเรียน และอีกทั้งงานวิจัยในด้านนี้มีน้อย เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจศึกษาค้นคว้าต่อไป

✓ ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบและ เปรียบ เทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน
2. เพื่อทราบและ เปรียบ เทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุต่างกัน
3. เพื่อทราบและ เปรียบ เทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนอายุ 9 - 13 ปี

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้

1. ทำให้ทราบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน แต่ต่างชั้นกัน
2. ทำให้ทราบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุต่างกันในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6
3. ทำให้ทราบการเจริญเติบโตทางร่างกาย และความสามารถทางกลไกของนักเรียนในระดับประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

ขอบเขตของการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชายที่กำลังเรียนอยู่ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีอายุระหว่าง 9 - 13 ปี ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2529 จำนวน 270 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ

2.1.1 ระดับชั้นแบ่งเป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

2.1.2 อายุ ซึ่งแบ่งเป็น 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 การเจริญเติบโตทางร่างกาย

2.2.2 ความสามารถทางกลไกของนักเรียน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนจะพิจารณาจาก

1.1 ส่วนสูง พิจารณาได้ด้วยเครื่องวัดส่วนสูง

1.2 น้ำหนัก พิจารณาได้ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนัก

(รายละเอียดของการวัดอยู่ในภาคผนวก ก.)

2. ความสามารถทางกลไก วัดได้ด้วยแบบทดสอบความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงความสามารถทางกลไกของนักเรียนในแต่ละชั้นปีและแต่ละอายุได้

(รายละเอียดของการทดสอบและวิธีทดสอบ อยู่ในภาคผนวก ข.)

3. ผู้วิจัยไม่ควบคุมตัวแปรเรื่องอาหาร การพักผ่อน และการออกกำลังกาย ก่อนและระหว่างการวัดและการทดสอบ

4. ในการทดสอบแต่ละครั้ง ผู้เข้ารับการทดสอบแต่งชุดทดสอบตามระเบียบของโรงเรียน

5. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบผู้วิจัยนำไปเอง
6. สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบนั้น จะใช้สถานที่ของโรงเรียนที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเจริญเติบโตทางร่างกาย หมายถึง ขบวนการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับขนาดของร่างกาย ซึ่งกำหนดโดยส่วนสูงและน้ำหนัก
2. ความสามารถทางกลไก หมายถึง ขบวนการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับความสามารถการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่
 - 3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 จังหวัดฉะเชิงเทรา
 - 3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2529 จังหวัดฉะเชิงเทรา
 - 3.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2529 จังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการเจริญเติบโต

ให้นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้ให้ความหมายของคำว่า การเจริญเติบโต (Growth) ไว้มากมายต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

✓ มิลลินส์ (Mullins. 1972 : 13) ได้ให้ความหมายว่า การเจริญเติบโตเป็นการเพิ่มขนาดโตขึ้น ไม่ว่าจะเป็นทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือหมายถึง การเปลี่ยนแปลงปริมาณ ซึ่งสามารถวัดได้หลายทาง เช่น การเพิ่มเป็นเส้นคิเมตร เป็นกิโลกรัม

✓ กูด (Good. 1973 : 193) ได้ให้ความหมายของการเจริญเติบโตว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงทางปริมาณ ทำให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นหรือมากขึ้น โดยที่ลักษณะเหล่านั้นมิได้เป็นผลจากการเรียนรู้ แต่เกิดจากสภาพของสิ่งแวดล้อมปกติธรรมดา ตามลำดับ และมีความคงทนถาวร ทั้งนี้โดยไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องของวัฒนธรรมแต่อย่างใด

✓ ประเสริฐ คันสกุล (ประเสริฐ คันสกุล 2517 : 18) ได้กล่าวว่า คำว่า "Growth" น่าจะแปลว่า งอกงามหรือเติบโต ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณ เช่น การเปลี่ยนแปลงด้านขนาดและรูปร่าง คือ โตขึ้น สูงขึ้น ใหญ่ขึ้น ยาวขึ้น มากขึ้น

✓ สมพร สุธันย์ (สมพร สุธันย์ 2525 : 30) ได้ให้ความหมายการเจริญเติบโตของร่างกายว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง และสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นขบวนการที่ง่าย และไม่ซับซ้อนมากนัก เป็นการเปลี่ยนแปลงไปสู่พัฒนาการที่ดีขึ้น ซึ่งกล่าวว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การเปลี่ยนแปลงหน้าที่ และศักยภาพของพฤติกรรม เป็นกระบวนการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากกว่า

✓ สwana พรพัฒน์กุล (สwana พรพัฒน์กุล 2522 : 79) ได้อธิบายว่า การเจริญเติบโต (Growth) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาดและสัดส่วนของอินทรีย์ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของกระดูกและกล้ามเนื้อด้วย

จากคำจำกัดความข้างต้น พอสรุปได้ว่า การเจริญเติบโต หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด และสัดส่วนที่โตขึ้น กว้างขึ้น ของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งภายในและภายนอก สามารถสังเกต และวัดขนาดของการเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ ได้

การพัฒนาการ (Development)

เบรคเคนริดจ์ และวินเซนต์ (Breckenridge and Vincent. 1968 : 138) อธิบายคำว่าพัฒนาการ หมายถึง การได้มาและการเพิ่มสมรรถภาพของบุคคล ทำให้การทำหน้าที่ต่าง ๆ รุดหน้าไปจากเดิม เช่น การหัดเดินก้าวแรกจนกระทั่งมีทักษะในการเดินและเล่นเกมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในวัยรุ่น จากการไม่สามารถรักษาลมมูลภายในร่างกาย จนถึงการมีลมมูลภายในร่างกาย จากภาษาพูดแบบอ้อแอ้ จนถึงสามารถใช้ภาษาในการคิดสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นนามธรรม จากการไม่สามารถแยกแยะตัวเองกับสิ่งไม่มีชีวิต จนกระทั่งถึงความสามารถที่จะเข้าใจตนเองได้อย่างเด่นชัด จากเด็กเล็ก ๆ ที่ยังไม่มีวุฒิภาวะจนเป็นผู้ใหญ่ที่สามารถสืบพันธุ์ได้ ฯลฯ พัฒนาการเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนมากมาย พัฒนาการจะบรรลุได้ก็โดยผ่านกระบวนการที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. การเจริญงอกงาม (Growth) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด
 2. วุฒิภาวะ (Maturation) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพ ซึ่งมีได้เป็นผลมาจากการเรียนรู้ และ
 3. การเรียนรู้ (Learning) เป็นการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการมีประสบการณ์ ดังนั้น พัฒนาการจึงประกอบไปด้วยการเปลี่ยนแปลงสองด้าน คือ การเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณ และทางด้านคุณภาพ ขบวนการทั้งสองนี้ จะแยกออกจากกันไม่ได้
- กู๊ด (Good. 1973 : 128) ให้ความหมายว่า หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้าง หน้าที่การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งทำให้มีการเพิ่มพูนขึ้นทางด้านขนาดที่กว้างขึ้น และใหญ่ขึ้น การทำงานมีประสิทธิภาพตามขีดความสามารถ หรือก่อให้เกิดการเพิ่มพูนของระดับวุฒิภาวะ ทั้งนี้ รวมทั้งความเปลี่ยนแปลงที่มีความคงทนถาวร

อันเนื่องมาจากการเรียนรู้ที่ยาวนาน ซึ่งอาจจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความมุ่งหมาย หรือเกิดขึ้นตามเหตุการณ์ก็ได้

เฮอร์ลอค (Hurlock. 1968 : 5) อธิบายคำว่าพัฒนาการ ว่าหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตใจผสมผสานกัน กระตุ้นให้บุคคลมีความสามารถที่จะจัดการควบคุมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ โดยจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด สัดส่วน ลักษณะเดิมจะหายไป และลักษณะใหม่จะเกิดขึ้น ทั้งทางด้านสมองและร่างกายต่อเนื่องกันตั้งแต่เกิดจนตาย

วัตสัน (Watson. 1973 : 7 - 8) พัฒนาการหมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือการทำหน้าที่ พัฒนาการรวมไปถึงการเจริญงอกงาม (Growth) และการเสื่อมถอย (Decline) พัฒนาการทุกชนิดต้องมีการเจริญงอกงามเป็นพื้นฐาน

สต็อท (Stott. 1974 : 4) พัฒนาการหมายถึง การเปลี่ยนแปลงทุกชนิดที่สัมพันธ์กับเวลา เป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและการทำหน้าที่ของอินทรีย์ที่มีชีวิต

ประเสริฐ ตันสกุล (ประเสริฐ ตันสกุล 2517 : 19) พัฒนาการ หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงทางด้านที่เกี่ยวกับคุณภาพเป็นส่วนใหญ่ และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ เพื่อบรรลุจุดเจริญบริบูรณ์ของการพัฒนาที่เรียกว่า "วุฒิภาวะ" ซึ่งหมายความว่า ก่อนที่การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายที่ดี ทางสมองที่ดี จะบรรลุขีดสูงสุด จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในส่วนปลีกย่อยมากมายติดต่อกันไม่ขาดตอน แต่ละขั้นตอนต้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในลักษณะที่การเปลี่ยนแปลงขั้นต้นเป็นฐานรองรับการเปลี่ยนแปลงขั้นสูงต่อไปเรื่อย ๆ การเปลี่ยนแปลงตามนัยดังกล่าวนี้ ตรงกับภาษาไทยว่า "การเจริญขึ้นหรือความเจริญเติบโต" ซึ่งหมายความว่า การเพิ่มขึ้นทางด้านคุณภาพโดยตรง

สมประสงค์ ปิ่นจินดา และคนอื่น ๆ (สมประสงค์ ปิ่นจินดา และคนอื่น ๆ 2516 : 24 อ้างอิงมาจาก Cassell. n.d.) พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่แสดงถึงความก้าวหน้าตามลำดับ ซึ่งอาจสังเกตเห็นได้ ประเมินค่าได้ และสามารถวัดได้เกี่ยวกับลักษณะที่เด่นชัดทางกายวิภาค สรีรวิทยา และพฤติกรรมต่าง ๆ

สมพร สุทัศน์ีย์ (สมพร สุทัศน์ีย์ 2525 : 30) กล่าวว่า การพัฒนาการหมายถึง การเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การเปลี่ยนหน้าที่และศักยภาพของพฤติกรรม เป็นกระบวนการที่ยู่ยงยาวนานมากกว่า

จากคำจำกัดความของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของการพัฒนาการ ทอสรุปได้ว่าการพัฒนา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านความก้าวหน้าของความสามารถของการทำงานของระบบต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกร่างกาย ซึ่งมีผลต่อเนื่องมาจากการเจริญเติบโตสามารถวัดได้ หรือทดสอบความก้าวหน้าการทำงานของระบบต่าง ๆ ได้

หลักการศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็ก

คิกุชิ และโคจิมา (Kiguchi and Kojima. 1981 : 37 - 40) ได้กล่าวถึงหลักการศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็ก มีวิธีการศึกษาอยู่ 3 วิธีคือ

1. การศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายแบบแนวตั้ง

(Cross Sectional Study) หมายถึง การศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเด็ก หรือกลุ่มคนในช่วงระยะเวลาหนึ่งของเด็กทั้งหมด แล้วเอาค่าเฉลี่ยของผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนั้น ๆ เป็นตัวแทนค่าเฉลี่ยของเด็กในระดัมาายุนั้น ๆ เพราะฉะนั้น ขบวนการแบบนี้จะเป็นตัวแทนและเป็นข้อมูลที่สามารถใช้อธิบายการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายได้

2. การศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายแบบแนวนอน

(Longitudinal Sectional Study) หมายถึง วิธีการศึกษากการเจริญเติบโตของเด็ก หรือกลุ่มคนที่ใช้ระยะเวลาอันยาวนานติดต่อกันไป ยกตัวอย่างเช่น ศึกษาการเจริญเติบโต และการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะต้องใช้เวลากศึกษาถึง 6 ปี ถึงจะได้ข้อมูลท้อธิบายได้แน่นอน และชัดเจน

3. การศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายแบบผสม

(Mixed Longitudinal Section Study) หมายถึง การศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กหรือกลุ่มคน โดยนำเอาแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มาศึกษาด้วยกัน กล่าวคือ ถ้าหากเราต้องการศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในปีแรกที่ศึกษา วัดทั้งสองด้าน แล้วเอา

ถ้าเฉลี่ยมาเป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในทำนองเดียวกัน ปีที่ 2 เราก็
ศึกษานักเรียนในกลุ่มเดิม แต่นักเรียนได้เลื่อนชั้นเรียนขึ้นไปเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
พร้อมกันนี้ ในปีที่ 2 ดังกล่าว จะศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เพิ่งเข้าใหม่อีก ศึกษา
อย่างนี้เรื่อย ๆ จนครบ

หลักการและกฎของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกาย

มัลลินส์ (Mullins. 1982 : 14 - 20) ให้อธิบายหลักการเจริญเติบโตและ
การพัฒนาการไว้ดังนี้คือ

หลักการข้อที่ 1 การเจริญเติบโตเป็นกระบวนการตามปกติของมนุษย์ การเจริญเติบโต
ทางร่างกาย จะเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ กระบวนการอันมีส่ห้อนให้
เห็นวฏฏิภาวะที่เกิดขึ้น

หลักการข้อที่ 2 อัตรา และระบบของการเจริญเติบโตจะมีลักษณะที่เฉพาะแน่นอนของ
แต่ละอวัยวะในร่างกาย

หลักการข้อที่ 3 อัตราการเจริญเติบโตของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับความ
แตกต่างทางเชื้อชาติ เพศ ขึ้นอยู่กับบุคคล

หลักการข้อที่ 4 การเจริญเติบโตและการพัฒนาการ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น
ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์ การเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม

หลักการข้อที่ 5 กระบวนการพัฒนาเริ่มจากง่ายไปหายากและซับซ้อน และจากทั่วไป
ไปสู่เฉพาะเจาะจง

หลักการข้อที่ 6 การพัฒนาการมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ จากส่วนทั่วไปสู่ส่วนกลาง และ
จากใกล้ไปหาไกล

หลักการข้อที่ 7 จะมีช่วงวิกฤตในการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ ซึ่งช่วงวิกฤตนี้
หมายถึง ร่างกายรับสิ่งเร้าและพร้อมจะโต้ตอบได้

หลักการข้อที่ 8 อัตราของการพัฒนาการมีความแตกต่างกันมากในแต่ละวัย จะพัฒนา
ต่อเนื่องกันไป

หลักการข้อที่ 9 มีแรงกระตุ้นที่ทำให้แต่ละคนอยากเจริญเติบโตและพัฒนาการ เพราะมนุษย์เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น

หลักการข้อที่ 10 การพัฒนาการจะต่อเนื่องกันไปตลอดชีวิตของบุคคล ถึงแม้ความเติบโตทางร่างกายจะหยุด แต่การพัฒนาการจะไม่หยุด ความรู้ และทักษะใหม่ ๆ อาจจะได้รับในช่วงใดของอายุก็ได้

สมพร สุกัญญี (สมพร สุกัญญี 2525 : 31 - 32) ให้อธิบายถึงหลักการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านร่างกาย ควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการ เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน หมายถึง เด็กที่มีความเจริญเติบโตทางร่างกายสมบูรณ์ ย่อมจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาตลอดจนพัฒนาการทางด้านสังคมดีกว่าเด็กปกติ
2. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการที่สัมพันธ์กันนั้น มีอัตราไม่คงที่ แม้ความเจริญเติบโตทางกายจะสัมพันธ์กับพัฒนาการทางสติปัญญา สังคม และอารมณ์ก็จริง แต่เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่คงที่
3. พัฒนาการจะเริ่มจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย พัฒนาการของเด็กทุกคนเริ่มพัฒนาจากทั้งตัวก่อนการพัฒนาทีละน้อย
4. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการ เป็นกระบวนการที่มีระบบระเบียบ พัฒนาการของเด็กทุกคนจะ เป็นไปตามแบบแผนและขั้นตอน
5. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง หมายถึง เด็กจะเจริญเติบโตและพัฒนาการจากวัยหนึ่งไปสู่อีกวัยหนึ่งต่อเนื่องกันไม่ขาดสาย ตั้งแต่วัยทารกจนกระทั่งวัยผู้ใหญ่
6. ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการด้านต่าง ๆ มีอัตราเร็วไม่คงที่ คือ อัตราส่วนการเจริญเติบโตทางร่างกายแต่ละส่วนในแต่ละวัยจะต่างกัน รวมทั้งพัฒนาการทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา
7. แบบแผนของการเจริญเติบโตและพัฒนาการของแต่ละคนย่อมแตกต่างกัน เด็กคนหนึ่งย่อมจะเจริญเติบโตตามแบบแผนของเขา (his own pace) ไม่เหมือนคนอื่น ๆ

8. พัฒนาการบางอย่างจะแตกต่างกันตามเพศ เช่น พัฒนาการทางสังคม สติปัญญา เด็กผู้หญิงมักย่างพุดกว่าเด็กผู้ชาย ในขณะที่เด็กผู้ชายมีเหตุผลมากกว่าเด็กผู้หญิง

9. พัฒนาการเป็นผลเนื่องมาจากอิทธิภาวะและประสบการณ์การเรียนรู้ หมายความว่า เด็กจะมีพัฒนาการในเรื่องใดได้ ต้องมีอิทธิภาวะในเรื่องนั้น ๆ และได้รับการเรียนรู้ในเรื่องนั้น เสียก่อน เด็กจึงจะมีพัฒนาการในเรื่องนั้น

10. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการย่อมมีความสัมพันธ์กับอารมณ์และความรู้สึก

ธำรง บัวศรี (ธำรง บัวศรี 2504 : 6 - 15) กล่าวว่า การเจริญเติบโตของเด็ก จะก่อให้เกิดการพัฒนาการในด้านต่าง ๆ นั้น และเนื่องจากการพัฒนาการของเด็ก มีความสำคัญในการดูแลรักษา และให้การศึกษาเป็นอย่างมาก จึงสรุปกฎที่สามารถมองเห็นของการพัฒนาการไว้ดังนี้

1. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการ เป็นสิ่งที่ซับซ้อน และมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน เพราะร่างกายประกอบขึ้นด้วยเซลล์และสิ่งต่าง ๆ มากมาย และจะมีความสัมพันธ์กับความเจริญเติบโตของปัญญาและสังคม การเจริญเติบโตเต็มที่และมีผลการทำงานสัมพันธ์กันดี ขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. พัฒนาการเริ่มต้นจากการตอบสนองทั่ว ๆ ไปก่อนการตอบสนองเฉพาะ

3. ผลของการพัฒนาการที่เป็นไปตามปกติย่อมหมายถึงการมีระดับอิทธิภาวะเพิ่มขึ้น

4. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการดำเนินไปอย่างมีระเบียบ ถึงแม้ว่าความเจริญเติบโตและพัฒนาการจะมีความยุ่งยากและสลับซับซ้อน

5. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการ เป็นเรื่องของสหสัมพันธ์ ไม่ใช่การชดเชยการเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านต่าง ๆ จะทำงานร่วมกันไป

6. ผลของการเปลี่ยนแปลงในระหว่างพัฒนาการ ย่อมแสดงออกได้หลายทาง และสิ่งเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดที่สุด คือ ขนาดของร่างกาย

7. ความเจริญเติบโตและพัฒนาการเกิดต่อเนื่องกันไปไม่ขาดสาย ความเจริญเติบโตในด้านใหม่ ๆ ย่อมเกิดจากสิ่งที่มีอยู่เดิมเสมอ และเป็นจุดเริ่มต้นของสิ่งที่จะตามมาในระยะหลัง ๆ ต่อไป

8. ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการในด้านต่าง ๆ มีอัตราเร็วไม่สม่ำเสมอ
ความเจริญเติบโตของร่างกายแต่ละส่วนนั้นไม่มีอัตราเท่ากัน

9. ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการจะบังเกิดเด่นชัดเป็นอย่าง ๆ ไปในแต่ละวัน
10. เด็กแต่ละคนย่อมมีกระบวนการของความเจริญเติบโตแตกต่างกันไปโดยเฉพาะ
11. ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการบางประการแตกต่างกันไปตามเพศของเด็ก
12. ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการย่อมเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพ และพฤติกรรมทางสังคมด้วยเสมอ

13. ความเจริญเติบโตและการพัฒนาการ ย่อมเกี่ยวข้องกับความรู้สึก และอารมณ์ด้วยเสมอ

ลักษณะการพัฒนาการทางร่างกายของเด็ก

มัลลินส์ (Mullins. 1982 : 499 - 500) ได้กล่าวว่า อวัยวะส่วนต่าง ๆ หรือทักษะกลไกแต่ละอย่างจะแยกและรวม (กล้ามเนื้อเล็กและใหญ่) ทำงานได้ดีในวัยเข้าเรียนนี้ และเนื่องจากการเล่นแข่งขันกันระหว่างเพื่อน ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในวัยที่ผ่านมา เพิ่มความแข็งแรงและความสมดุลงของกล้ามเนื้อใหญ่ได้ดี ส่วนกล้ามเนื้อเล็กควบคุมได้ดีพอสมควร ตาและมือมีความสัมพันธ์กันดี เด็กต้องใช้เวลาวันละ 4 - 6 ชั่วโมง ในการเล่นและการฝึกกล้ามเนื้อให้แข็งแรง

การเติบโตในด้านส่วนสูงและน้ำหนัก จาก 6 - 12 ปี มีความแตกต่างระหว่างเพศ เด็กชายมีแนวโน้มจะสูงเพิ่มมากกว่าน้ำหนัก ความสูงของทั้งสองเพศเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ แต่ในช่วงใกล้ คือ 12 ปี เด็กชายจะสูงไต่ไป ดังตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ส่วนสูง ตามตารางข้างล่างนี้ และสามารถสรุปได้ว่า เด็กชายในวัยนี้มีความสูงเพิ่มขึ้นน้อยกว่าผู้หญิง

ตัวอย่างค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ส่วนสูง ของชายและหญิง ในอายุที่ต่างกัน

อายุ (ปี)	น้ำหนัก				ส่วนสูง			
	ชาย		หญิง		ชาย		หญิง	
	ปอนด์	กิโลกรัม	ปอนด์	กิโลกรัม	นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร
8	60	27.2	58	26.3	51	129.5	50	127
10	71	32.2	70	31.8	55	139.7	55	139.7
12	38.1	38.1	88	40	59	149.8	60	145.4

โคล และมอร์แกน (สมบัติ มหารศ 2519 : 60 - 61 อ้างอิงมาจาก Cole and Moregan) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาการทางด้านร่างกาย โดยศึกษาความสูง และ ร่างกายส่วนอื่น ๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. วัยทารก (Infancy) ระหว่างเกิดถึง 2 ปี เด็กชายจะสูงกว่าเด็กหญิง
2. วัยเด็กเล็กตอนแรก (Early childhood) อายุระหว่าง 2 - 6 ปี เด็กชายยังคงสูงกว่าเด็กหญิง
3. วัยเด็กเล็ก (Childhood) ตอนนี้เป็นช่วงแห่งการเจริญเติบโต จะเป็นไปตามอายุ กล่าวคือ เด็กชายจะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 6 - 13 ปี เด็กหญิงจะมีอายุระหว่าง 6 - 11 ปี
4. วัยก่อนวัยรุ่น (Preadolescence) สำหรับหญิงมีอายุระหว่าง 11 - 13 ปี ชายอายุระหว่าง 13 - 15 ปี ความสูงเด็กทั้งสองเพศจะเท่ากัน และหลังจากนั้นเด็กชายจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ
5. วัยรุ่น (Adolescence) ชายเริ่มตั้งแต่อายุ 15 ปี หญิงอายุ 13 ปี ความสูงจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงระยะที่มีวุฒิภาวะ คือ ตอนอายุ 10 - 20 ปี ในชาย และ อายุ 16 ปี ในหญิง

สุโท เจริญสุข (สุโท เจริญสุข 2517 : 227 - 231) ได้กล่าวถึงการ
พัฒนาการทางร่างกายของเด็กไว้ดังนี้

ลักษณะพัฒนาการทางร่างกายของเด็กอายุ 6 - 8 ปี

1. ความเจริญทางกายเติบโตอย่างเห็นได้ชัดมาตั้งแต่อายุ 5 ขวบ
2. อายุ 6 ขวบ เด็กจะเจริญต่อไป และสามารถใช้กล้ามเนื้อใหญ่เก่งขึ้น
3. เด็กยังคงชอบเล่น เดิน วิ่ง กระโดด ขว้างปา และทำสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้

กล้ามเนื้อใหญ่เป็นสำคัญ

4. ความชำนาญจากการวิ่ง กระโดด จะนำไปสู่การเล่นทางอื่น เช่น เล่นบอล
5. เด็กพยายามใช้กล้ามเนื้อเพื่อการเคลื่อนไหว และการเล่นอย่างจริงจัง
6. เด็กอายุ 6 - 8 ขวบนี้ เริ่มสามารถใช้กล้ามเนื้อทำงานประณีตบรรจงได้บ้าง เล็กน้อย การประสานกันระหว่างตาและกล้ามเนื้อยังมีไม่มากนัก งานที่พอจะทำได้ เช่น งานช่างไม้ และเริ่มเขียนหนังสือได้บ้าง
7. เด็กในวัยนี้จะทำความพิศวงให้แก่ผู้ใหญ่ ก็คือ ดูแก่งามมีพลังกำลังมากเหลือเกิน วุ่นวายทำโน่นทำนี่ตั้งแต่เช้าจนเย็น

ลักษณะพัฒนาการทางร่างกายของเด็กอายุ 9 - 11 ปี

1. เด็กหญิงจะเจริญเร็วกว่าเด็กชาย และบรรลุนัยรุ่นก่อนเด็กชายประมาณ 2 ปี
2. ครูต้องเอาใจใส่ให้มาก ในความเติบโตของเด็กที่ร่างกายเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

3. เด็กสามารถใช้มือทำงานอย่างแคล่วคล่องว่องไวกว่าเดิม
4. มีกำลังกายและแรงทำงานมากขึ้น
5. ไม่ค่อยรู้สึกเหน็ดเหนื่อยง่าย ๆ
6. สามารถทำงานละเอียดละออได้ และทำได้นาน ๆ ด้วย
7. เด็กชายอาจฝึกเข้าโรงงาน เด็กหญิงทำครัว เย็บจักร
8. เด็กหญิงสนใจในงาน คิดว่าต้องทำอย่างดี คร่ำเคร่งต่อฝีมือของตนเองมาก

เพื่อให้ตัวเองมีความสามารถและทักษะในงาน

9. ทำการงานโดยมีความมุ่งมั่นยิ่งขึ้น

10. มักไม่ค่อยพอใจในผลงานของตนเอง

✱ สมพร สุธัตินัย (สมพร สุธัตินัย 2525 : 34) ได้กล่าวว่า การเจริญเติบโตของเด็กวัย 6 - 12 ขวบ จะมีอัตราการเจริญเติบโตน้อยลง แต่เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ร่างกายขยายออกสู่ส่วนสูงมากกว่าส่วนกว้าง กระดูกจะไม่ค่อยแข็งแรง วัย 6 ขวบมักมีร่างกายอ่อนแอกว่าวัย 5 ขวบ คือ ติดโรคง่ายกว่า แขนขาจะยาวออก แขนหน้าจะเปลี่ยนไปจากเดิม คือ หน้าตาจะเป็นธรรมชาติ ไม่ดึงดูดใจให้เข้าใกล้เหมือนเมื่อตอนเป็นเด็กเล็ก ๆ ลมหายใจจะเจริญเต็มที่ ระบบการหมุนเวียนของโลหิตจะทำงานเต็มที่ พันแท่งจะเริ่มขึ้นแทนพันน้ำมันที่หักไปเรื่อย ๆ อวัยวะเพศจะเจริญเติบโตช้า กล้ามเนื้อจะแข็งแรงขึ้น ช่วยเหลือตัวเองได้ดีขึ้น สามารถควบคุมการขับถ่ายได้ เด็กวัย 8 ขวบ จะชอบเล่นการต่อสู้กับทุกอย่างแม้มีอุปสรรค ดังนั้นเด็กในวัยนี้จึงชอบเล่นการต่อสู้ที่โหดโผน วัย 8 ขวบ ชอบทำอะไรซ้ำ ๆ โดยไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย มีระเบียบในการกินมากขึ้น แต่ไม่ค่อยชอบมีระเบียบในการแต่งกาย

วัย 10 - 12 ขวบ เป็นระยะการพัฒนาการที่กว้าง เด็กบางคนอยู่ระหว่างเด็กกับวัยรุ่น เรียกว่า "วัยก่อนวัยรุ่น" (puberty) วัยนี้เด็กหญิงจะมีพัฒนาการทางด้านร่างกายเร็วกว่าเด็กผู้ชาย เด็กวัยนี้ชอบกินจุบจิบ และกินอาหารที่ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกาย พ่อแม่และครูอาจารย์ ควรให้เด็กได้รับประทานอาหารที่ถูกต้องและมีประโยชน์ต่อร่างกาย

การออกกำลังกาย เด็กวัย 6 - 12 ขวบ ชอบเล่นและออกกำลังกายกลางแจ้ง แต่ในบางครั้งเด็กจะออกกำลังกายมากเกินไปโดยไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อยดังกล่าวแล้ว พ่อแม่จึงควรแนะนำให้เด็กได้รู้จักออกกำลังกายพอควร และรู้จักพักผ่อนหลับนอนให้เพียงพอ ✱

อารีย์ ศัลย์เจริญรัตน์ (อารีย์ ศัลย์เจริญรัตน์ 2522 : 143) ได้กล่าวถึง การเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกาย เด็กในวัยเข้าเรียน คือ อายุ 6 - 11 ขวบ จะเป็นวัยที่เด็กมีการเจริญเติบโตทางด้านร่างกายได้สัดส่วน ร่างกายจะขยายออกทางด้านส่วนสูงมากกว่าส่วนกว้าง อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเจริญเกือบเต็มที่ เด็กอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป สามารถใช้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้

- โดยปกติเด็กหญิงมักมีวุฒิภาวะทางกายเร็วกว่าเด็กชาย
- เด็กบางคนมีทรวดทรงไม่ดี เพราะไม่รู้จักฝึกอริยาบทที่ถูกสุลักษณะ
- เด็กวัยนี้มีพลังมาก ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบทำกิจกรรม
- การพัฒนาทางกายของเด็กวัยนี้ เกิดขึ้นเพราะสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. สภาพโภชนาการ
2. การเล่นกลางแจ้ง การพักผ่อนนอนหลับอย่างเพียงพอ
3. ทักษะในการใช้วัยจะเคลื่อนไหว
4. สุขภาพ

โดยเฉพาะเด็กในวัยนี้สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่าง ๆ ทำให้ประสานการทำงานได้ดี ทำให้เด็กมีโอกาสเล่นและทำกิจกรรมร่วมกับหมู่คณะได้ ทำให้อารมณ์แจ่มใส เบิกบาน ทำกิจกรรมอย่างสนุก

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ

มัทซึอูระ (Matsuura, 1982 : 2 - 3) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของความสามารถทางกลไก และได้สรุปองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางกลไกว่า สมรรถภาพทางกลไกจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากความเจริญเติบโต หรืออายุที่มากขึ้น ในแต่ละบุคคลจะเจริญเติบโตและมีพัฒนาการที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนชั้นต้น มีความสามารถทางกลไกแตกต่างกับนักเรียนในระดับชั้นกลางและชั้นสูง การเจริญเติบโตและการพัฒนาการที่ดีจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของความสามารถทางกลไก

สุรางค์ จันทรเอน (สุรางค์ จันทรเอน 2525 : 36 - 37) ได้กล่าวว่า การพัฒนาการทางกายของเด็กวัยตอนกลางจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่อไปนี้คือ

1. สภาพโภชนาการ เด็กต้องการพลังงานมากเพื่อใช้สำหรับการสังเคราะห์และสำรวจสภาพแวดล้อมของตนเพื่อการเรียนรู้
2. ความสนใจในการเล่นกลางแจ้ง ระดับวุฒิภาวะทางกาย บุคลิกภาพ การได้รับการกระตุ้นจากเด็กอื่น ความนิยมตามสมัยและประเพณี เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เด็กสนใจ

การเล่น เด็กที่สนใจการเล่นกลางแจ้งและเปลี่ยนวิธีการเล่นอยู่เสมอ ทำให้สามารถควบคุมการใช้กล้ามเนื้อและทรงตัวได้ดีขึ้นเรื่อย ๆ

3. การฝึกทักษะในการเคลื่อนไหว จุดหมายสำคัญคือ ทำให้เด็กมีกิจกรรมทั้งทางกายและทางสมอง

4. การไม่มีอวัยวะบกพร่อง การที่เด็กมีสภาพร่างกายเจ็บป่วยเสมอ ทำให้เด็กมีอารมณ์ไม่มั่นคงไปด้วย

อารีย์ ตัณฑเจริญรัตน์ (อารีย์ ตัณฑเจริญรัตน์ 2522 : 8 - 10) กล่าวว่า อัตราการพัฒนาการหรือแบบของการพัฒนาการจะเปลี่ยนไปตามภาวะต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับตัวบุคคล และภายนอกตัวบุคคล องค์ประกอบเหล่านั้น คือ

1. สติปัญญา
2. เพศ
3. การทำงานของต่อมต่าง ๆ
4. อาหาร
5. อากาศและแสงสว่าง
6. โรคภัยไข้เจ็บ
7. พันธุกรรม
8. การจัดสภาพแวดล้อมเลี้ยงดู
9. การอบรมเลี้ยงดู
10. ตำแหน่งในครอบครัว
11. วัฒนธรรม

สมาคมศัลยศาสตร์ (สมาคมศัลยศาสตร์ 2525 : 193 อ้างอิงมาจาก Olson) ได้กล่าวว่า เด็กทุกคนมีแบบแผนหรือกระสวนความเจริญเติบโตแตกต่างกัน บางคนเติบโตช้าเสมอ บางคนเติบโตเร็วในบางคาบ ดังนั้น จึงควรเข้าใจความแตกต่างระหว่างเด็กภาวะช้าตั้งแต่เกิด กับเด็กที่มีภาวะช้าในบางอย่างอันเกิดจากข้อบกพร่องของร่างกายหรือสมอง หรือขาดสิ่งแวดล้อมที่จะส่งเสริมการเจริญเติบโต ดังนั้น การพัฒนาการของเด็กจะขึ้นอยู่กับ

1. อิทธิพลของวิถีทางกายภาพ เพศ และความสามารถทางสมอง
2. ผลของการพัฒนาการทางกายที่ผิดจากแนวปกติ (Deviation) วิถีทางกายที่ผิดแนว ได้แก่ เป็นไปอย่างรวดเร็ว หรือช้าเกินไป ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายเติบโตไม่ได้ส่วนหรือไม่เหมาะสม ร่างกายใหญ่โตเกินไปหรือเล็กเกินไป อัตราความเจริญเติบโตไม่ถูกต้อง ลักษณะเหล่านี้มีผลต่อการปรับตัวของเด็กต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ด้วย
3. พัฒนาการทางกำลัง เด็กวัยนี้สามารถใช้กำลังได้มากขึ้น โดยเฉพาะกำลังมือ ทั้งชายและหญิง ดังและผลึก ระหว่างวัยนี้เด็กจะใช้พลังงานสูงมาก ส่วนใหญ่เป็นการใช้พลังงานที่ทำการกิจกรรมอย่างรวดเร็ว เด็กวัยก่อนวัยรุ่นต้องการพลังงานเป็นสองเท่าสำหรับกิจกรรมที่ใช้แรงและไม่ใช้แรง
4. ความสามารถและทักษะในการใช้วัยจะเคลื่อนไหว เด็กวัยก่อนวัยรุ่นมีความปรารถนาจะทำกิจกรรม มีความว่องไวและตื่นตัวอยู่เสมอ มีการทรงตัวดี ผักทักษะในกีฬาได้ดี การสามารถควบคุมวัยจะเคลื่อนไหวได้ช่วยเด็กวัยนี้ให้ปรับตัวได้ ทั้ง ๆ ไป การเล่นกีฬาเป็นเครื่องช่วยปรับความกดดันทางความรู้สึกทางเพศและความก้าวร้าวรุนแรงได้
5. สุขภาพ วัย 8 - 12 ปี ถือว่าเป็นวัยที่มีสุขภาพดีที่สุดในชีวิต ทั้งนี้เพราะเด็กมีประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ทำให้มีความต้านทานโรคติดต่อได้ ความสนใจกีฬาที่ต้องใช้กำลังว่องไวและกระตุ้นให้เด็กได้ออกกำลังกายกลางแจ้ง เด็กที่มีสุขภาพดีจะมีร่างกายแข็งแรง สมส่วน กระฉับกระเฉงและว่องไวอยู่เสมอ ถ้าเหนื่อยง่ายได้พักก็หายเร็ว เด็กที่เป็นโรคหัวใจเล่นกีฬาไม่ได้ จะทำให้เด็กเป็นที่ด้อยความสามารถในทางกีฬาและปรับตัวยาก การได้เล่นกีฬาทำให้เด็กวัยก่อนวัยรุ่นรู้สึกภูมิใจในตนเอง และรู้สึกว่าตนเป็นชายจริง เด็กชายที่ไม่ชอบเล่นกีฬาก็จะได้ชื่อว่าเป็น "ผู้หญิง"

ลักษณะการเคลื่อนไหวพื้นฐาน

ลักษณะทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐาน จะมีการพัฒนาขึ้นไปเรื่อย ๆ โดยจะเริ่มปรากฏในเด็กวัยอายุ 2 - 6 ขวบก่อน เด็กในวัยนี้ จะสามารถเดินได้อย่างแข็งแรง และมีการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และสามารถปฏิบัติทักษะอื่น ๆ ได้ เช่น วิ่ง กระโดด ปีนป่าย ฯลฯ รวมทั้งทักษะการใช้มือ เช่น การขว้าง การรับ เป็นต้น เมื่อเด็กเจริญเติบโตสู่วัยเด็ก

ตอนปลาย อายุ 6 - 12 ปี จะเป็นวัยที่สำคัญ เพราะวัยนี้สามารถปรับปรุงแก้ไขทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานได้ขึ้น (Singer. 1976 : 238 - 239) และจากผลการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่าน ได้แสดงให้เห็นว่า เด็กที่กำลังเรียนในชั้นประถมจะมีการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น

ซาปาราและมิทเชล (Sapara and Mitchell. 1961 : 131) ได้แบ่งการเคลื่อนไหวของมนุษย์ออกเป็นสองพวก คือ

1. การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน (Fundamental Movements) หมายถึง การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้กล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ของลำตัว แขน ขา เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด การว่ายน้ำ ฯลฯ เป็นการเคลื่อนไหวที่สามารถเห็นได้ทั่ว ๆ ไป และมีอิทธิพลต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ รวมทั้งอวัยวะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อชีวิตและสุขภาพด้วย

2. การเคลื่อนไหวเสริม (Accessory Movements) หมายถึง การเคลื่อนไหวที่พัฒนาการภายหลังจากการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน ส่วนมากจะต้องอาศัยทักษะที่ละเอียดอ่อนและไม่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ เท่าใดนัก จึงไม่ค่อยจะมีผลต่อการทำงานของอวัยวะและระบบของร่างกาย เช่น การพูด การพิมพ์ดีด การสไลวโอลิน เป็นต้น

เจนกินส์ (Jenkins. 1930 : 16 - 17) และซีลส์ (Seles. 1951 : 244 - 260) พบว่า การแสดงออกทางทักษะทางกลไกของเด็กชายและหญิงในทักษะการวิ่ง การกระโดด และการขว้าง จะมีพัฒนาการอย่างเห็นได้ชัด ในช่วงอายุ 5 - 8 ปี ส่วนจอห์นสัน (Johnson. 1962 : 103) พบว่านักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 - 6 จะมีพัฒนาการที่สม่ำเสมอในทักษะการวิ่ง ความคล่องตัว และการขว้าง เป็นต้น

คอตเทรย์ (Daughtrey. 1973 : 101) ได้แบ่งประเภทของการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานออกเป็น

1. การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย (Body Handling Patterns) ได้แก่

1.1 การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ (Locomotion Patterns) เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด

1.2 การเคลื่อนไหวแบบการทรงตัว (Balance Patterns) เช่น การยืน การนั่ง การเหยียด การเหวี่ยง การหมุน

2. การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ (Object Handling Patterns)

2.1 การทำให้วัตถุเคลื่อนที่ (Propulsion Patterns) เช่น การขว้าง การตี การเตะ

2.2 การทำให้วัตถุหยุดการเคลื่อนที่ (Absorption Patterns) เช่น การรับ

แอนนารีโน (Annareno. 1973 : 22) ได้จัดหมวดหมู่ตามลักษณะของการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้คือ

1. การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย (Body Manipulative)

1.1 การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ขั้นพื้นฐาน (Basic Locomotor) เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด การคลาน เป็นต้น

1.2 การเคลื่อนไหวแบบไม่เคลื่อนที่ขั้นพื้นฐาน (Basic Non-locomotor) เช่น การคืบ การบิด การเหยียด เป็นต้น

2. การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ (Object Manipulative)

2.1 การทำให้วัตถุอยู่นิ่งเคลื่อนที่ เช่น การขว้าง การตี

2.2 การหยุดวัตถุที่เคลื่อนที่ เช่น การรับ การหยุด เป็นต้น

แลทซ์ฮอร์ และเอกสตรอม (Latchaw and Egstrom. 1962 : 12 - 16) ได้แบ่งการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานออกเป็นสามประเภทคือ

1. การเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic movement) ได้แก่ การก้ม การเหยียด และการบิด

2. การเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ (Locomotion) คือการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด

3. การเคลื่อนไหวเพื่อเอาชนะแรงเฉื่อยของวัตถุภายนอก (skills for overcoming inertia of external objects) ได้แก่

3.1 การทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งมีการเคลื่อนที่ เช่น การผลัก การดึง การยก การตี การตบ การเตะ การขว้างปา

3.2 การทำให้วัตถุหยุดการเคลื่อนที่ เช่น การจับ การสกัดกั้น

ประสาร ทิพย์ธารา (ประสาร ทิพย์ธารา 2521 : 56 - 57) ได้กล่าวถึง การพัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของเด็กตอนต้นว่า เด็กในวัยนี้จะสามารถใช้มือประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว เช่น การป้อนอาหารเอง หวีผมเอง อาบน้ำเอง ซึ่งในตอนแรกจะต้องมีผู้อื่นคอยช่วยเหลือบ้าง แต่ต่อไปจะหาได้เอง เมื่อเด็กอายุ 3 ขวบ จะสามารถปั้นดินเป็นรูปต่าง ๆ ได้ นอกจากนั้นยังชอบเล่นโยนรับลูกบอล ความสามารถจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อถึง 6 ขวบ ก็สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น การใช้กรรไกรตัดกระดาษ การเย็บผ้าด้วยเข็มเล่มโต ๆ การวาดภาพด้วยดินลอและสีน้ำมัน นอกจากนั้นการใช้ชาก็มีความคล่องแคล่วขึ้น นอกจากเดินอย่างมั่นคงแล้ว ยังมีความสนใจกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องใช้ขา เช่น การกระโดด การวิ่ง การเล่นเกมต่าง ๆ ที่ต้องใช้ทักษะการวิ่ง การปีนป่าย เป็นต้น

สมาคมศัลยศาสตร์ (สมาคมศัลยศาสตร์ 2524 : 92) ได้อธิบายถึง การพัฒนาของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของเด็กทารกว่า ทารกจำเป็นต้องบังคับกล้ามเนื้อให้ได้ ก่อนที่จะสามารถทำสิ่งที่ต้องการ ซึ่งระดับวุฒิภาวะและการเรียนรู้ช่วยให้สามารถใช้กล้ามเนื้อ เมื่อกล้ามเนื้อ กระดูก และโครงสร้างของประสาทเจริญถึงระดับ ทารกก็พร้อมจะควบคุมการใช้ร่างกายของเขาได้ แต่อย่างไรก็ตาม เขายังต้องการที่จะเรียนรู้ว่าใช้อย่างไรด้วย แต่ร่างกายยังไม่พร้อมที่จะเรียนรู้ การสอนก็จะไม่เกิดประโยชน์ แต่ในทางตรงกันข้าม อาจเกิดอันตรายทำให้ทารกเกิดความหวาดกลัวและท้อแท้ จึงเท่ากับเป็นการขัดขวางการฝึกทักษะโดยปริยาย ซึ่งทารกสามารถควบคุมกล้ามเนื้อในบริเวณต่าง ๆ ของร่างกายได้ตั้งนี้คือ

บริเวณศีรษะ ทารกจะกรอกันย่นตาได้ก่อนอื่น และจะมองตามวัตถุได้ในปลายเดือนที่สี่ การยิ้มเมื่อถูกแตะต้องจะปรากฏในสัปดาห์ต้น ๆ แต่เริ่มยิ้มตอบผู้อื่นได้ในระหว่างเดือนที่สามหรือสี่ เมื่อวางทารกอยู่ในท่าคว่ำ ทารกจะสามารถผงกหัวขึ้นได้

บริเวณลำตัว การพลิกตัวและการลุกนั่งยังไม่สามารถทำได้ นอกจากเขยื้อนได้เล็กน้อยโดยการดัน และจะพลิกตะแคงตัวเองเมื่ออายุได้ 2 เดือน และพลิกรอบตัวได้เมื่ออายุประมาณ 6 เดือน

บริเวณมือและแขน ในระยะแรกเกิดทารกจะทำได้เพียงกำหรือแบ แต่จะค่อย ๆ ประสานกันดีขึ้น และจะจับคว้าของได้ด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ในตอนที่ 8 - 10 ทำให้ทารกสามารถเอื้อมหยิบวัตถุเล็ก ๆ ได้ในช่วงนี้

บริเวณขา ทารกจะยืนได้ก็ต่อเมื่อให้ผ่านการพัฒนาการเคลื่อนไหวมาหลายขั้นแล้ว แม้ว่าจะพร้อมที่จะเดินได้แล้วก็ตาม ทารกยังต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่น ก่อนที่จะใช้ความสามารถของตัวเองอย่างคล่องแคล่ว ซึ่งในปลายสัปดาห์ที่สองจะพยายามเคลื่อนไหวโดยใช้เท้าถีบอย่างแรง จะจับได้โดยใช้ศอกกด และใช้เท้าถีบได้อย่างคล่องแคล่วในระหว่างเดือนที่ 7 ถึง 9 และจากนั้นในเดือนที่ 10 - 11 จะคลานและยืนได้โดยไม่ต้องมีคนจับ เมื่ออายุประมาณ 12 เดือน ทารกจะมีความเชื่อมั่นในตนเองเมื่อหัดยืนได้แล้ว จะก้าวไปทีละก้าวโดยที่มีผู้จับ และจะเดินได้เมื่ออายุประมาณ 18 เดือน

เมื่อทารกสามารถควบคุมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีแล้ว เขาจึงจะสร้างทักษะได้ การฝึกทักษะต้องสัมพันธ์กับความพร้อมทางวุฒิภาวะ (Maturity) ของทารก ถ้ามีความพร้อมในการฝึกและได้ฝึกหัดโดยมีแบบอย่างที่ดี ทารกก็จะสร้างทักษะเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับกิจกรรมประจำวันของเขาได้หลายอย่าง และใช้เป็นพื้นฐานในการฝึกทักษะอื่น ๆ ต่อไป แต่ถ้าหากทารกยังไม่มีความพร้อม การฝึกทักษะก็ไม่มีประโยชน์ และอาจจะมีโทษต่อไปในระยะยาวอีกด้วย

การพัฒนาการเคลื่อนไหวที่ช้า ทารกที่ควบคุมการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ในระดับต่ำกว่าปกติ ซึ่งเด็กที่มีพัฒนาการช้านี้มักจะมีปัญหาเมื่อเล่นกับเด็กอื่น เมื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวช้า ทักษะอื่น ๆ ก็จะช้าไปด้วย ซึ่งสาเหตุที่ทำให้พัฒนาการการเคลื่อนไหวในวัยนี้ส่วนมากเป็นสาเหตุที่ควบคุมไม่ได้ ซึ่งได้แก่

1. ไม่มีโอกาสในการพัฒนากล้ามเนื้อ เพราะในสิ่งแวดล้อมที่จำกัด ซึ่งไม่ส่งเสริมการฝึกการใช้กล้ามเนื้อเพื่อการเคลื่อนไหว

2. พ่อ แม่ เกรงว่าทารกจะได้รับอันตรายถ้าใช้กลัมน้ำเนื้อเร็วเกินไป
3. แต่งกายรัดเกินไป
4. ร่างกายไม่ได้สัดส่วน ขยับเขยื้อนลำบาก
5. หวาดกลัวอันเกิดจากอุบัติเหตุที่เคยได้รับ และเกิดจากพ่อ แม่ เตือนบ่อย ๆ
6. สุขภาพไม่ดีเพราะเจ็บป่วยและขาดอาหาร สติปัญญาต่ำ ทำให้พัฒนาการเคลื่อนไหวช้ากว่าปกติ

สมาคมศัลยศาสตร์ (สมาคมศัลยศาสตร์ 2524 : 123 - 125) ให้อธิบายถึงการพัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของเด็กตอนต้นว่า ในวัยเด็กตอนต้นนี้ เหมาะที่จะฝึกทักษะที่เป็นประโยชน์ในวัยนี้ และยังเป็นพื้นฐานของการฝึกทักษะที่ละเอียดในวัยต่อไป ในวัยนี้เด็กจะเพลินกับการกระทำซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ ชอบผจญภัย หัดก่อนจะหัดง่าย จึงทำให้เขาสามารถเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ ง่ายและเร็ว ในการฝึกทักษะต้องชี้แจงว่าทำอย่างไรจึงจะเกิดผลดี ถ้าให้เด็กทำผิด ๆ จะเสียเวลาและความพยายามมากเกินไป เด็กจะผิดหวังไม่ฝึกหัดต่อไป แต่ถ้ามีการแนะนำควบคุมกันไป เด็กจะเรียนรู้ได้เร็ว และพอใจในผลที่ได้รับ เด็กจะมีความทะเยอทะยานมากขึ้นเมื่อเขาประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะนั้น ๆ

ทักษะในการใช้มือ ทักษะที่ได้ฝึกกันมาตั้งแต่ในวัยทารกแล้วนั้น ในวัยเด็กตอนต้น จะทำได้ดียิ่งขึ้น เช่น การป้อนอาหารเอง แต่งตัวเอง และมีความสนใจในสิ่งที่ตนเองกำลังทำอยู่จึงทำได้ดี ถ้ามีสิ่งใดมาหันเหความสนใจของเขาไป เขาจะหยุดไปพักหนึ่ง ในวัยช่วงระยะแรก ๆ เด็กจะไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมสองอย่างไว้พร้อมกัน แต่ในช่วงตอนปลายของวัยนี้เด็กจะสามารถทำกิจกรรมค่อนข้างยากขึ้นเรื่อย ๆ เช่น สามารถใส่กระดุมเสื้อที่ยาก ๆ ได้

ทักษะการใช้ขา เมื่อเด็กได้สร้างทักษะการเดินได้มั่นคงแล้ว เด็กจะหันไปสนใจทักษะอื่น ๆ ที่ต้องใช้ขา เช่น การกระโดดสูง กระโดดขาเดียว ในระยะนี้เด็กวิ่งครบสองขาได้โดยไม่หกล้ม ดังนั้น สิ่งแวดล้อมจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้เป็นฝ่าย

พัฒนาการเคลื่อนไหวที่ช้า เด็กในวัยนี้เป็นวัยที่มีทักษะทางกล้ามเนื้อมาก เด็กที่ไม่มีทักษะเท่าเพื่อนในวัยเดียวกันนั้นเนื่องจาก พ่อ แม่ โอบมกเกินไป ไม่ยอมให้ลูกฝึกหัด กลัวลูก

จะเจ็บ จนทำให้ไม่สามารถตามคนอื่นได้ทัน ผลสุดท้ายก็ถูกทิ้งให้เล่นคนเดียว เท่ากับเป็นการจำกัดโอกาสที่จะให้เด็กได้เรียนรู้ในขั้นต่อไปได้ และทำให้ล้าหลังคนอื่นมาก ในที่สุดก็ถูกทิ้งให้อยู่นอกสังคมในรุ่นเดียวกัน

งานวิจัยในต่างประเทศ

ได้มีผู้ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสามารถทางกลไกไว้ดังนี้

ครอกแมน (Krogman, 1959 : 55 - 56) ศึกษาพบว่า ความสามารถทางด้านกีฬา (Athletic Ability) คือ ความสามารถในกีฬาแต่ละประเภท โดยเฉพาะกับความสามารถทางกลไก มีความสัมพันธ์กันสูง จะเป็นนักกีฬาของโรงเรียน

ริวดูว์ (Riewdeau, 1958 : 200 - 203) กล่าวว่า ความเร็ว (Speed) คือ การเคลื่อนไหวร่างกายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ในระยะเวลาจำกัด ถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งของร่างกาย การวิ่งเร็วเต็มฝีเท้าระยะทางตั้งแต่ 50 ถึง 100 เมตร สามารถบอกถึงความเร็วได้ หนึ่งสภาพของร่างกาย เช่น ช้วนเกินไป ใหญ่โตเกินไป ก็มีผลต่อการวิ่งเร็ว

แมคกรอว์ และทอล เบอร์ก (McGraw and Tolbert, 1953 : 72 - 80) ศึกษาองค์ประกอบในการปรับตัวเข้ากับสังคม (Social Adjustment) ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่า ลักษณะของบุคคลกับการปรับตัวเข้ากับสังคม และระดับการประสานงานทางกลไก มีความสัมพันธ์กัน

เฮนรี (Henry, 1952 : 43 - 53) ได้ศึกษาเวลาในการตอบสนอง (Reaction Time) คือ ความสามารถของบุคคลที่จะเคลื่อนไหวทันทีที่ประสาทได้รับการกระตุ้น เวลาในการตอบสนองมีสองชนิด ซึ่งเป็นเอกเทศต่อกัน คือ เวลาในการตอบสนองขั้นแรก (Simple Reaction Time) และเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหว (Movement Time) เขากล่าวว่า บุคคลที่มีความสามารถแสดงปฏิกิริยาตอบสนองได้อย่างรวดเร็วต่อสิ่งเร้า จะมีการเคลื่อนไหวหลังจากการกระตุ้นเร็วมาก ต่อมา เพียร์สัน (Pierson, 1959 : 227 - 235) แสดงให้เห็นว่า เวลาในการตอบสนองขั้นแรกกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีผลมาจากการฝึกบ่อย ๆ เช่น นักกรีฑาที่แสดงอาการตอบสนองคือเสี่ยงเป็นในการปล่อยตัว

บาสส์ (Bass, 1936 : 33 - 52) พบว่า การทรงตัว (Balance) คือความสามารถในการควบคุมตนเองให้สมดุลย์ในตำแหน่งต่าง ๆ ในขณะที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางกลไกมากที่สุด

มอร์ และเฮเวอร์สตีซ (Mohr and Haverstice, 1956 : 74 - 78) ศึกษาพบว่า ความสามารถในการกระโดดตบลูกบอลและความคล่องตัวในการชูลูกบอลในกีฬาบอลเลย์บอล มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อลเซน (Olsen, 1965 : 79 - 89) ทำการศึกษา สมรรถวิสัยทางจิต (Psychological Capacities) คือ ความสามารถทางจิต ซึ่งความสามารถทางกลไกเป็นผลของร่างกายรวมทั้งจิตใจด้วย เขาทำการศึกษากับนักกีฬาของมหาวิทยาลัยบอสตัน โดยกระทำกับผู้ที่เป็นนักกีฬาของมหาวิทยาลัย กับนักกีฬาที่เล่นกีฬาแต่ไม่ได้เป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัย และผู้ที่ไม่ใช่ นักกีฬา โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการตอบสนอง (Reaction Time) ความรู้ลึกในการรับรู้ (Depth Perception) และการใช้สายตา (Visual Span of Apprehension) ในกีฬาบาสเกตบอล ฟุตบอล ช็อกกี้น้ำแข็ง แต่สรุปผลไม่ได้แน่นอน เพียงแต่ช่วยให้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการอ่านผลวิจัยได้ดีขึ้น เช่น นักกีฬามีผลการทดสอบดีกว่าผู้ที่ไม่ใช่เป็นนักกีฬาทุกด้าน นักกีฬาตัวแทนของมหาวิทยาลัย มีผลการทดสอบในด้านเวลาในการตอบสนองดีกว่านักกีฬาระดับกลางโดยทั่วไปแล้ว ปรากฏว่าความสามารถทางกลไกจะสะท้อนให้เห็นถึงสมรรถวิสัยของร่างกายรวมทั้งจิตใจด้วย

ในปี ค.ศ. 1975 วิลเลียม (William, 1976 : 7936) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาที่ใช้โปรแกรมพลศึกษาต่างกัน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนเกรด 4 จำนวน 54 คน และเกรด 6 จำนวน 78 คน จากโรงเรียนในรัฐอลาบามา 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนไม่ค่อยกินเนสส์สำหรับการเรียนและการเล่นของเด็กเป็นกลุ่มทดลอง และโรงเรียนที่ใช้โปรแกรมพลศึกษาซึ่งจัดโดยครูประจำชั้น มีครูผู้ทรงคุณวุฒิและนักกีฬาจากมหาวิทยาลัยอลาบามาช่วยสอนพลศึกษา แต่มีสนามและสถานที่ที่มีสภาพดีว่าเป็นกลุ่มควบคุม โดยใช้กิจกรรมการสอนที่เหมือนกันเป็นพื้นฐาน ยกเว้นการเรียนและการเล่นของเด็กในสถานที่และสนามที่เป็นอุปสรรคของกลุ่มทดลอง มีการ

ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกนักเรียนทันทีเมื่อเริ่มโปรแกรม คือในเดือนตุลาคม 1974 และทดสอบซ้ำอีกครั้งหนึ่งในเดือนเมษายน 1975 โดยใช้แบบทดสอบที่มีรายการทดสอบ คือ ลูกนั่ง ยืน กระโดดไกล วิ่ง 50 หลา วิ่งกลับตัว งอแขนห้อยตัว เดิน-วิ่ง 600 หลา

ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งเกรด 4 และเกรด 6 ในเกรด 4 มีการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3 รายการ ได้แก่ ลูกนั่ง ยืน กระโดดไกล และงอแขนห้อยตัว ส่วนในรายการวิ่ง 50 หลา และเดิน-วิ่ง 600 หลา แม้ว่าไม่มีนัยสำคัญแต่ก็ยอมรับว่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนในรายการวิ่งกลับตัวไม่แตกต่างกันในเกรด 6 กลุ่มทดลองสูงกว่าในรายการวิ่งกลับตัวงอแขนห้อยตัวและเดิน-วิ่ง 600 หลา ในรายการยืน กระโดดไกล ลูกนั่ง ก็สูงกว่ากันมาก ส่วนรายการวิ่ง 50 หลา ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ในปี ค.ศ. 1971 ฮอลล์ลีย์ (Haylley, 1972 : 5818) ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบการทำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน เกรด 1 - 6 เกรดละ 30 คน รวม 180 คน ที่มีอายุระหว่าง 5 - 12 ปี โดยทำการทดสอบความเร็ว ความคล่องตัว กำลัง เวลาในการตอบสนอง การทรงตัวขณะอยู่กับที่ การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ ความยืดหยุ่นตัวของตะโพก และความแข็งแรงของแขน ผลการศึกษาพบว่า

1. คะแนนสมรรถภาพทางกลไกในทุกรายการจะเพิ่มมากขึ้นตามระดับอายุ
2. คะแนนสมรรถภาพทางกลไกในทุกรายการ นอกจากความแข็งแรงของแขนจะไม่เพิ่มขึ้นรวดเร็ว ในระดับเกรดกลาง ๆ เหมือนกันในปีแรก ๆ และปีหลัง ๆ
3. ความยืดหยุ่นจะเพิ่มขึ้นตามอายุ
4. ความแข็งแรงจะยังไม่พัฒนาถึงขั้นสูงระหว่างประถมศึกษา
5. การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ยังไม่เพิ่มขึ้นในระหว่าง 1 - 3

งานวิจัยในประเทศ

ระเบีย วาจนนท์ (ระเบีย วาจนนท์ 2500 : 22 - 29) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสังเกตเรื่องความสัมพันธ์ของขนาดของเด็กไทยกับโภชนาการ โดยใช้วิธีการศึกษากับเด็กในโรงเรียนในจังหวัดพระนคร มีนักเรียนหญิง 2,587 คน นักเรียนชาย 225 คน แต่ในการสำรวจอายุเด็กนั้น คิดอายุเกิน 6 เดือนไปแล้วให้มีอายุครบ 1 ปี สรุปผลได้ดังนี้

อัตราเฉลี่ยน้ำหนักและส่วนสูงของเด็กนักเรียนหญิงและนักเรียนชายในจังหวัดพระนคร

อายุ (ปี)	เด็กหญิง		เด็กชาย	
	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)
6	18.70	108.00	18.07	112.00
7	19.00	115.16	19.75	114.16
8	20.38	117.38	19.90	117.57
9	22.16	121.63	22.41	122.96
10	25.87	130.15	23.77	126.37
11	28.24	134.12	25.13	129.00
12	32.16	141.55	25.63	131.70

สำเร็จ วรรณสฤติย์ (สำเร็จ วรรณสฤติย์ 2504 : 35) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสำรวจน้ำหนัก ส่วนสูง และโรคที่เป็นแก่เด็กวัยประถมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดพระนคร" โดยทำการสำรวจนักเรียนจากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 6,394 คน เป็นนักเรียนชาย 3,573 คน นักเรียนหญิง 2,821 คน มีเกณฑ์ตั้งแต่อายุ 9 - 16 ปี ได้รวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ ผลของการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบน้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ปรากฏว่า
 - อายุ 9 - 14 ปี เด็กหญิงมีน้ำหนักมากกว่าเด็กชาย แต่เด็กหญิงจะมีส่วนสูงต่ำกว่าเด็กชายในอายุ 9 ปี พออายุ 10 - 13 ปี เด็กหญิงจะมีส่วนสูงกว่าเด็กชาย
 - อายุ 14 - 16 ปี เด็กชายมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าเด็กหญิงในวัยเดียวกัน
2. ความเจริญเติบโตทางน้ำหนักและส่วนสูงของเด็กชายและเด็กหญิง ปรากฏว่า
 - เด็กชายอายุ 9 - 12 ปี น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 1.5 - 2.6 กก. ส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 1.1 - 3.9 ซม. พอถึงอายุ 12 - 15 ปี น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วประมาณปีละ 3.6 - 4.6 กก. ส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นปีละ 5.4 - 5.6 ซม. พออายุ 15 - 16 ปี อัตราการเจริญเติบโตทางน้ำหนักและส่วนสูงจะเริ่มลดลง คือน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 2.5 กก. ส่วนสูงประมาณปีละ 2.4 ซม.

เด็กหญิงอายุ 9 - 11 ปี อัตราการเจริญเติบโตทางน้ำหนักเพิ่มขึ้นปีละ 1.5 - 2.7 กก. พออายุ 12 - 14 ปี จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วปีละประมาณ 3.2 - 4.0 กก. อายุ 14 - 16 ปี จะเริ่มลดลง คือ เพิ่มประมาณปีละ 1.4 - 1.9 กก. ส่วนความเจริญเติบโตทางส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออายุ 9 - 13 ปี คือประมาณปีละ 3.9 - 4.2 ซม. แต่พออายุ 14 - 16 ปี จะเริ่มลดลงเป็นเพิ่มปีละ 0.2 - 2.3 ซม.

3. การเปรียบเทียบอัตราความเจริญเติบโตทางน้ำหนักและส่วนสูงของเด็กชายและเด็กหญิง ปรากฏว่า

อายุ 9 ปี เด็กชายและเด็กหญิงมีอัตราความเจริญเติบโตทางน้ำหนักเท่ากัน เมื่ออายุ 10 - 13 ปี เด็กหญิงมีอัตราความเจริญเติบโตทางน้ำหนักมากกว่าชาย เด็กชายจะมีน้ำหนักมากที่สุด เมื่ออายุ 14 - 15 ปี คือปีละ 4.6 กก. ส่วนเด็กหญิงจะมีอัตราความเจริญเติบโตทางน้ำหนักมากที่สุด เมื่ออายุ 12 - 13 ปี คือปีละ 4.0 กก.

ความเจริญเติบโตทางส่วนสูง อายุ 9 - 11 ปี เด็กหญิงจะมีอัตราความเจริญเติบโตทางส่วนสูงมากกว่าเด็กชาย เมื่ออายุ 11 - 12 ปี จะมีอัตราเท่ากัน แต่พออายุ 13 - 16 ปี เด็กชายจะมีอัตราความเจริญเติบโตทางส่วนสูงมากกว่าเด็กหญิง เด็กชายมีอัตราความเจริญเติบโตทางส่วนสูงมากที่สุด เมื่ออายุ 13 - 14 ปี คือปีละ 5 - 6 ซม. ส่วนเด็กหญิง 10 - 11 ปี คือปีละ 4.2 ซม.

พัชรา กาญจนารัตน์ (พัชรา กาญจนารัตน์ 2503 : 52 - 54) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสำรวจน้ำหนัก ส่วนสูง และชนิดของโรคที่เป็นแก่เด็กวัยประถมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพระนคร" โดยทำการศึกษาจากนักเรียนโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 โรงเรียน จำนวนทั้งหมด 6,515 คน เป็นนักเรียนชาย 3,028 คน นักเรียนหญิง 3,487 คน มีอายุต่างกันตั้งแต่ 5 - 14 ปี ทำการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องชั่งน้ำหนักและ เครื่องวัดส่วนสูงอันเกี่ยวกันตลอดการวิจัย รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์อัตราเฉลี่ยของน้ำหนักและส่วนสูง โดยแยกตามอายุ เพศ ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กหญิงและเด็กชายในโรงเรียนประถมศึกษาตอนต้นอายุ 5 - 14 ปี ในจังหวัดพระนคร มีน้ำหนักเฉลี่ยของเด็กชาย 22.9 กก. น้ำหนักเฉลี่ยของเด็กหญิง 23.0 กก. ส่วนสูงเฉลี่ยของเด็กชาย 123.2 ซม. ส่วนสูงเฉลี่ยของเด็กหญิง 123.7 ซม. น้ำหนักและส่วนสูงของเด็กชายและเด็กหญิงใกล้เคียงกัน

2. จำนวน 50 เปอร์เซนต์ของนักเรียนชายมีน้ำหนักระหว่าง 20.2 - 25.3 กก. เด็กหญิงมีน้ำหนักระหว่าง 19.7 - 25.5 กก. ส่วนสูงเฉลี่ยของเด็กชายระหว่าง 118.1 - 128.6 ซม. และส่วนสูงของเด็กหญิงระหว่าง 116.7 - 130.1 ซม.

3. การเปรียบเทียบน้ำหนัก ส่วนสูง ของเด็กชายและเด็กหญิงในอายุเดียวกันปรากฏว่า

อายุ 5 ปี เด็กชายและเด็กหญิงมีน้ำหนักและส่วนสูงใกล้เคียงกันมาก เด็กหญิงมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าเด็กชายเพียงเล็กน้อย

อายุ 6 - 7 ปี เด็กชายมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าเด็กหญิง

อายุ 8 ปี เด็กชายและเด็กหญิงมีน้ำหนักและส่วนสูงเท่ากัน

อายุ 9 ปี เด็กชายมีน้ำหนักมากกว่าเด็กหญิงเล็กน้อย แต่เด็กหญิงมีส่วนสูงมากกว่าเด็กชายเล็กน้อย

อายุ 10 ปี เด็กชายมีน้ำหนักน้อยกว่าเด็กหญิง แต่เด็กชายมีส่วนสูงมากกว่าเด็กหญิง

อายุ 11 - 12 ปี เด็กหญิงมีน้ำหนักและส่วนสูงมากกว่าเด็กชาย

อายุ 13 ปี เด็กชายมีน้ำหนักมากกว่าเด็กหญิง แต่ส่วนสูงน้อยกว่าเด็กหญิง

อายุ 14 ปี เด็กหญิงมีน้ำหนักมากกว่าเด็กชาย แต่ส่วนสูงน้อยกว่าเด็กชาย

4. ความเจริญเติบโตทางน้ำหนักของเด็กชาย เมื่ออายุ 12 - 13 ปี จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว น้ำหนักของเด็กหญิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออายุ 11 - 12 ปี ส่วนสูงของเด็กชายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่ออายุ 12 - 13 ปี ส่วนสูงของเด็กหญิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออายุ 10 - 11 ปี

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2521 : 28) ได้ศึกษาเนื้อหาเกณฑ์มาตรฐานการเจริญเติบโตสำหรับเด็กในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้ทำการติดต่อกันมา 10 ปี เสร็จในปี พ.ศ. 2521 โดยได้ข้อมูลจากตัวอย่างประชากรที่มีฐานะเศรษฐกิจอยู่ระหว่างระดับปานกลางจนถึงต่ำ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งสิ้นประมาณ 30,000 คน

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการเจริญเติบโตของเด็กในจังหวัดเชียงใหม่ มีมาตรฐานต่ำกว่าเด็กในสหรัฐหรือเด็กยุโรป ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 18 ปี ซึ่งอาจจะสรุปได้ว่า การเจริญเติบโตของเด็กในจังหวัดเชียงใหม่ จะอยู่ในระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ของเด็กอเมริกัน ในระยะก่อนวัยเรียน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 ในระหว่างวัยเรียนโดยประมาณ คล้าย ๆ กันทั้งสองเพศ นอกจากนั้นแล้วยังพบว่า น้ำหนักตามกลุ่มความสูงของร่างกายในเด็กกลุ่มอายุ 3 - 10 ปี ไม่มีความสัมพันธ์กับอายุหรือเพศ อนึ่ง การเจริญเติบโตในวัยหนุ่มสาวนั้น พบว่า เด็กผู้หญิงเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นเมื่ออายุประมาณ 11 ปี และในเด็กชายเมื่ออายุประมาณ 12 ปี ส่วนการเจริญเติบโตเต็มที่และสูงสุดของเด็กวัยรุ่นนั้น ตรงกับอายุ 12 ปี 3 เดือน และ 13 ปี 9 เดือน ในเด็กหญิงและเด็กชายตามลำดับ

สำนักงานสถิติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2526 : 18 - 44) ได้ทำการวิจัยเรื่องขนาดโครงสร้างร่างกายคนไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการวิจัยไปประกอบการจัดทำมาตรฐานเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้อง และให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของประชากรไทย โดยการวัดสัดส่วนเด็ก จำนวน 15,120 คน ทั้ง 4 ภาค ได้ปรากฏผลดังนี้

ลักษณะร่างกายคน	อายุ 7 ปี		อายุ 8 ปี		อายุ 9 ปี		อายุ 10 ปี		อายุ 11 ปี		อายุ 12 ปี	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ส่วนสูง	118.6	111.82	123.0	123.9	128.7	128.7	133.6	134.7	138.1	140.2	144.5	146.2
สูงเอวหน้า	72.5	71.9	76.1	76.4	79.5	80.1	82.9	84.5	86.1	88.5	90.5	92.6
สูงเป้า	53.8	54.2	56.7	57.6	59.7	60.4	62.5	63.5	65.0	66.3	68.2	68.9
สูงหัวเข่า	32.3	32.2	34.0	34.2	35.7	35.8	37.6	37.8	39.0	39.4	40.8	41.1
รอบศีรษะ	50.8	50.3	51.2	50.8	51.6	51.1	52.0	51.7	52.2	52.1	52.5	52.7
รอบต้นคอ	27.3	26.6	27.9	27.6	28.6	28.1	29.4	29.3	30.1	30.1	31.3	31.3
รอบอก	57.2	56.3	59.4	59.2	61.5	60.8	64.0	64.3	66.2	67.8	68.6	72.0
รอบเอว	51.7	49.8	53.6	52.1	55.1	53.0	57.2	55.3	59.0	57.4	60.1	59.9
รอบสะโพก	59.3	59.7	62.2	63.1	64.9	65.2	67.7	69.0	70.2	72.6	72.9	77.0
ยาวหัวไหล่-ข้อมือ	37.9	37.4	39.8	39.5	41.5	41.4	43.6	43.8	45.5	45.9	48.0	48.4
ไหล่กว้าง	29.6	29.6	30.8	30.9	31.6	32.0	32.6	33.2	33.6	34.6	31.5	36.2
น้ำหนัก	20.6	20.1	23.2	23.1	25.3	25.1	28.7	28.8	31.6	32.4	35.4	37.0

2. ผลการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มขึ้นระหว่างเด็กชายและเด็กหญิง ปรากฏว่า

2.1 อัตราการเพิ่มขึ้นของส่วนสูงของเด็กไทย

เด็กชาย

1. ช่วงอายุ 1 - 3 ปี อัตราการเพิ่มส่วนสูงประมาณ 8.10

เซนติเมตรต่อปี

2. ช่วงอายุ 3 - $11\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มส่วนสูงประมาณ 5.15

เซนติเมตรต่อปี

3. ช่วงอายุ $11\frac{1}{2}$ - 14 ปี อัตราการเพิ่มส่วนสูงประมาณ 5.97

เซนติเมตรต่อปี

4. ช่วงอายุ 14 - 16 ปี อัตราการเพิ่มส่วนสูงประมาณ 3.91

เซนติเมตรต่อปี

ผลการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มของส่วนสูงระหว่างเด็กชายกับเด็กหญิง จะควบคู่กันไปตลอดในช่วงอายุ 1 - 13 ปี อัตราการเพิ่มของส่วนสูงของเด็กหญิง จะเริ่มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่ออายุ 13 ปี ในขณะที่อัตราการเพิ่มขึ้นของส่วนสูงของเด็กชายจะลดลงอย่างช้า ๆ เมื่ออายุ 14 ปี

2.2 อัตราการเพิ่มของน้ำหนักเด็กไทย

เด็กชาย

1. ช่วงอายุ 1 - $6\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 1.51

กิโลกรัมต่อปี

2. ช่วงอายุ $6\frac{1}{2}$ - $10\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 2.03

กิโลกรัมต่อปี

3. ช่วงอายุ $10\frac{1}{2}$ - 15 ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 4.11

กิโลกรัมต่อปี

4. ช่วงอายุ 15 ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 1.85 กิโลกรัมต่อปี

เด็กหญิง

1. ช่วงอายุ 1 - 6 ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 1.51 กิโลกรัมต่อปี
2. ช่วงอายุ 6 - $7\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 2.03 กิโลกรัม

ต่อปี

3. ช่วงอายุ $7\frac{1}{2}$ - $13\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 4.15

กิโลกรัมต่อปี

4. ช่วงอายุ $13\frac{1}{2}$ - 15 ปี อัตราการเพิ่มน้ำหนักประมาณ 1.36

กิโลกรัมต่อปี

ผลการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มน้ำหนักระหว่างชายกับหญิง จะใกล้เคียงและคู่กันไปในช่วงอายุ 1 - 13 ปี จนกระทั่งอายุประมาณ $13\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักของเด็กหญิงจะน้อยลงอย่างมาก ในขณะที่ของเด็กชายอัตราการเพิ่มของน้ำหนักยังคงที่สม่ำเสมอจนกระทั่งอายุประมาณ 15 ปี อัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักมีแนวโน้มจะลดลง

2.3 อัตราการเจริญเติบโตของขนาดรอบอกของเด็กไทย

เด็กชาย

1. ช่วงอายุ 1 - 7 ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ 1.26

เซนติเมตรต่อปี

2. ช่วงอายุ 7 - 13 ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ 2.33

เซนติเมตรต่อปี

3. ช่วงอายุ 13 - 16 ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ 2.66

เซนติเมตรต่อปี

เด็กหญิง

1. ช่วงอายุ 1 - $3\frac{1}{2}$ ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ

1.53 เซนติเมตรต่อปี

2. ช่วงอายุ $3\frac{1}{2}$ - 8 ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ

1.12 เซนติเมตรต่อปี

3. ช่วงอายุ 8 - 13 ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ

3.69 เซนติเมตรต่อปี

4. ช่วงอายุ 13 - 15 ปี อัตราการเพิ่มขนาดรอบอกประมาณ

1.12 เซนติเมตรต่อปี

ผลการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของขนาดรอบอกระหว่างชายและหญิง เด็กชายจะเพิ่มมากขึ้นอย่างช้า ๆ สม่ำเสมอ ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตของเด็กหญิงเพิ่มมากขึ้นในช่วงแรก แล้วค่อย ๆ ลดลงเล็กน้อย ช่วงอายุประมาณ 8 - 12 ปี อัตราการเจริญเติบโตกลับเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ช่วงอายุประมาณ 13 - 16 ปี อัตราการเจริญเติบโตจึงจะลดลง

กองอนามัยโรงเรียน (กองอนามัยโรงเรียน 2520 : 22 - 23) ได้ทำการศึกษาหาความเจริญเติบโตทางส่วนสูงและน้ำหนักของเด็กกรุงเทพมหานคร อายุตั้งแต่ 6 - 18 ปี จากโรงเรียน 60 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 73,751 คน เป็นชาย 35,871 คน และเป็นหญิง 36,880 คน คำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความสูงและน้ำหนักในเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่าง ๆ (ที่ 3, 10, 25, 50, 75, 90 และ 97) - การเจริญเติบโตแต่ละปี แต่ละเปอร์เซ็นต์ไทล์ การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางส่วนสูง พบว่า ชายสูงกว่าหญิงจนกระทั่ง 7 ปี 6 เดือนแล้ว หญิงจะสูงกว่าชายไปจนถึง 13 ปี 9 เดือน ชายกลับสูงกว่าหญิงอายุเดียวกันไปตลอด

ทางด้านน้ำหนัก พบว่า น้ำหนักชายมากกว่าหญิง จนกระทั่งอายุ 8 ปี ซึ่งหญิงจะหนักกว่าชายไปจนกระทั่งอายุ 14 ปี 9 เดือน ต่อจากนี้ น้ำหนักของชายจึงมากกว่าหญิงไปทุกอายุ

การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทางส่วนสูงของหญิง ปรากฏว่าที่อายุ 11 ปี 7 เดือน ส่วนสูงของชายจะปรากฏที่อายุ 13 ปี 6 เดือน หญิงก่อนชายเกือบ 2 ปี การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทางน้ำหนักของหญิงที่อายุ 12 ปี ชายที่อายุ 14 ปี หญิงก่อนชายประมาณ 2 ปี โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนัก พบว่า ชายมีอัตรา
การเจริญอย่างรวดเร็วกว่าส่วนสูงก่อนน้ำหนัก 6 เดือน ในหญิงมีการเจริญเติบโตอย่าง
รวดเร็วกว่าความสูงก่อนน้ำหนัก 3 เดือน

การเจริญเติบโตในแต่ละปีของเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ต่างกัน พบว่า ชีตสูงสุดของอัตรา
การเจริญเติบโตของเด็กเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97 ปรากฏว่าก่อนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 6 เดือน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 จะก่อนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 6 เดือนตามลำดับ จนกระทั่งเด็กที่อยู่ใน
ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 จึงมีชีตสูงสุดของการเจริญเติบโตที่รวดเร็วก่อนเด็กที่อยู่ใน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 3 ประมาณ 3 เดือน

สมจิต ปิยะมาดา (สมจิต ปิยะมาดา 2528 : 95 - 104) ได้ทำการศึกษา
ถึงการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กในระดับประถมศึกษา โดยใช้
กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 7 - 12 ปี ทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดขนาดของรอบอก
และทดสอบสมรรถภาพทางกาย ผลการศึกษาพบว่า

1. การเจริญเติบโตของนักเรียนชายและหญิงระดับอายุ 7 - 12 ปี มีดังนี้คือ

1.1 ขนาดของรอบอกของร่างกาย

อายุ 7 ปี	ชาย 55.12 เซนติเมตร	หญิง 54.33 เซนติเมตร
อายุ 8 ปี	ชาย 57.24 เซนติเมตร	หญิง 56.45 เซนติเมตร
อายุ 9 ปี	ชาย 59.87 เซนติเมตร	หญิง 57.63 เซนติเมตร
อายุ 10 ปี	ชาย 62.78 เซนติเมตร	หญิง 61.03 เซนติเมตร
อายุ 11 ปี	ชาย 65.78 เซนติเมตร	หญิง 65.82 เซนติเมตร
อายุ 12 ปี	ชาย 66.37 เซนติเมตร	หญิง 76.18 เซนติเมตร

1.2 ขนาดน้ำหนักของร่างกาย

อายุ 7 ปี	ชาย 19.45 กิโลกรัม	หญิง 19.25 กิโลกรัม
อายุ 10 ปี	ชาย 27.12 กิโลกรัม	หญิง 26.65 กิโลกรัม
อายุ 11 ปี	ชาย 32.25 กิโลกรัม	หญิง 33.48 กิโลกรัม
อายุ 12 ปี	ชาย 33.40 กิโลกรัม	หญิง 34.03 กิโลกรัม

1.3 ขนาดส่วนสูงของร่างกาย

อายุ 7 ปี	ชาย 115.95 เซนติเมตร	หญิง 115.12 เซนติเมตร
อายุ 8 ปี	ชาย 122.38 เซนติเมตร	หญิง 119.00 เซนติเมตร
อายุ 9 ปี	ชาย 126.62 เซนติเมตร	หญิง 123.70 เซนติเมตร
อายุ 10 ปี	ชาย 131.58 เซนติเมตร	หญิง 131.07 เซนติเมตร
อายุ 11 ปี	ชาย 137.42 เซนติเมตร	หญิง 139.00 เซนติเมตร
อายุ 12 ปี	ชาย 140.98 เซนติเมตร	หญิง 144.07 เซนติเมตร

1.4 ขนาดส่วนสูงของร่างกายขณะนั่ง

อายุ 7 ปี	ชาย 60.03 เซนติเมตร	หญิง 60.02 เซนติเมตร
อายุ 8 ปี	ชาย 63.35 เซนติเมตร	หญิง 62.12 เซนติเมตร
อายุ 9 ปี	ชาย 64.42 เซนติเมตร	หญิง 63.95 เซนติเมตร
อายุ 10 ปี	ชาย 66.82 เซนติเมตร	หญิง 65.93 เซนติเมตร
อายุ 11 ปี	ชาย 69.88 เซนติเมตร	หญิง 70.92 เซนติเมตร
อายุ 12 ปี	ชาย 70.33 เซนติเมตร	หญิง 71.50 เซนติเมตร

2. การพัฒนาทางร่างกายของนักเรียนชายและหญิงระดับอายุ 7 - 12 ปี

2.1 ผลการทดสอบลูกกอล์ฟ 30 วินาที

อายุ 7 ปี	ชาย 11.0 ครั้ง	หญิง 9.47 ครั้ง
อายุ 8 ปี	ชาย 14.77 ครั้ง	หญิง 12.50 ครั้ง
อายุ 9 ปี	ชาย 15.83 ครั้ง	หญิง 13.87 ครั้ง
อายุ 10 ปี	ชาย 18.70 ครั้ง	หญิง 15.17 ครั้ง
อายุ 11 ปี	ชาย 19.90 ครั้ง	หญิง 16.53 ครั้ง
อายุ 12 ปี	ชาย 22.10 ครั้ง	หญิง 18.17 ครั้ง

2.2 ผลการทดสอบยืนกระโดดไกล

อายุ 7 ปี	ชาย 1.21 เมตร	หญิง 1.10 เมตร
อายุ 8 ปี	ชาย 1.31 เมตร	หญิง 1.19 เมตร

อายุ 9 ปี ชาย 1.51 เมตร หญิง 1.40 เมตร

อายุ 10 ปี ชาย 1.52 เมตร หญิง 1.42 เมตร

อายุ 11 ปี ชาย 1.55 เมตร หญิง 1.47 เมตร

อายุ 12 ปี ชาย 1.58 เมตร หญิง 1.50 เมตร

2.3 ผลการทดสอบวิ่งกลับตัว 15 วินาที

อายุ 7 ปี ชาย 35.65 เมตร หญิง 34.03 เมตร

อายุ 8 ปี ชาย 35.98 เมตร หญิง 34.05 เมตร

อายุ 9 ปี ชาย 37.62 เมตร หญิง 35.10 เมตร

อายุ 10 ปี ชาย 40.77 เมตร หญิง 36.00 เมตร

อายุ 11 ปี ชาย 41.32 เมตร หญิง 36.76 เมตร

อายุ 12 ปี ชาย 41.96 เมตร หญิง 38.59 เมตร

2.4 ผลการทดสอบขว้างลูกบอล

อายุ 7 ปี ชาย 8.45 เมตร หญิง 5.65 เมตร

อายุ 8 ปี ชาย 9.99 เมตร หญิง 6.46 เมตร

อายุ 9 ปี ชาย 13.36 เมตร หญิง 8.90 เมตร

อายุ 10 ปี ชาย 14.21 เมตร หญิง 9.59 เมตร

อายุ 11 ปี ชาย 18.05 เมตร หญิง 10.93 เมตร

อายุ 12 ปี ชาย 18.84 เมตร หญิง 12.74 เมตร

2.5 ผลการทดสอบวิ่ง 5 นาที

อายุ 7 ปี ชาย 732.70 เมตร หญิง 684.33 เมตร

อายุ 8 ปี ชาย 834.47 เมตร หญิง 804.17 เมตร

อายุ 9 ปี ชาย 855.87 เมตร หญิง 804.47 เมตร

อายุ 10 ปี ชาย 864.00 เมตร หญิง 808.70 เมตร

อายุ 11 ปี ชาย 872.70 เมตร หญิง 821.20 เมตร

อายุ 12 ปี ชาย 954.30 เมตร หญิง 824.87 เมตร

การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปรากฏว่าการเจริญเติบโตและการพัฒนาร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเป็น
ขบวนการที่ต่อเนื่องกันไปตามอายุ

จากการศึกษาขนาดของการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ
ทางด้านการร่างกายของนักเรียนชายและหญิงระดับอายุ 7 - 12 ปี ปรากฏว่าขนาดของการ
เจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านการร่างกายของนักเรียนแต่ละระดับไม่เท่ากัน แต่ช่วง
อายุที่มีการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านการร่างกายสูงสุดคือ ช่วงอายุ 10 - 11 ปี
ผลปรากฏดังนี้คือ

1. ขนาดของการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงอายุ

1.1 ขนาดของการเจริญเติบโตทางด้านรอบอกของร่างกาย

อายุ 7 - 8 ปี	ชาย 2.15 เซนติเมตร	หญิง 2.12 เซนติเมตร
อายุ 8 - 9 ปี	ชาย 2.60 เซนติเมตร	หญิง 1.18 เซนติเมตร
อายุ 9 - 10 ปี	ชาย 2.92 เซนติเมตร	หญิง 3.40 เซนติเมตร
อายุ 10 - 11 ปี	ชาย 3.0 เซนติเมตร	หญิง 4.78 เซนติเมตร
อายุ 11 - 12 ปี	ชาย 0.58 เซนติเมตร	หญิง 1.37 เซนติเมตร

1.2 ขนาดของการเจริญเติบโตทางด้านส่วนสูงของร่างกาย

อายุ 7 - 8 ปี	ชาย 2.42 กิโลกรัม	หญิง 2.27 กิโลกรัม
อายุ 8 - 9 ปี	ชาย 2.87 กิโลกรัม	หญิง 2.07 กิโลกรัม
อายุ 9 - 10 ปี	ชาย 2.38 กิโลกรัม	หญิง 3.08 กิโลกรัม
อายุ 10 - 11 ปี	ชาย 5.13 กิโลกรัม	หญิง 6.82 กิโลกรัม
อายุ 11 - 12 ปี	ชาย 1.15 กิโลกรัม	หญิง 0.55 กิโลกรัม

1.3 ขนาดของการเจริญเติบโตทางด้านส่วนสูงของร่างกาย

อายุ 7 - 8 ปี	ชาย 6.43 เซนติเมตร	หญิง 3.88 เซนติเมตร
อายุ 8 - 9 ปี	ชาย 4.24 เซนติเมตร	หญิง 4.70 เซนติเมตร
อายุ 9 - 10 ปี	ชาย 4.97 เซนติเมตร	หญิง 7.70 เซนติเมตร

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 5.83 เซนติเมตร หญิง 7.73 เซนติเมตร

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 3.57 เซนติเมตร หญิง 5.07 เซนติเมตร

1.4 ขนาดของการเจริญเติบโตทางด้านส่วนสูงขณะนั่งของร่างกาย

อายุ 7 - 8 ปี ชาย 3.32 เซนติเมตร หญิง 2.10 เซนติเมตร

อายุ 8 - 9 ปี ชาย 1.07 เซนติเมตร หญิง 1.83 เซนติเมตร

อายุ 9 - 10 ปี ชาย 2.04 เซนติเมตร หญิง 1.98 เซนติเมตร

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 3.07 เซนติเมตร หญิง 4.98 เซนติเมตร

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 0.45 เซนติเมตร หญิง 0.58 เซนติเมตร

2. ขนาดของการพัฒนาการทางด้านร่างกาย

2.1 ขนาดของการพัฒนาการทางด้านลูกนั่ง 30 วินาที

อายุ 7 - 8 ปี ชาย 3.77 ครั้ง หญิง 3.03 ครั้ง

อายุ 8 - 9 ปี ชาย 1.07 ครั้ง หญิง 1.37 ครั้ง

อายุ 9 - 10 ปี ชาย 2.87 ครั้ง หญิง 1.30 ครั้ง

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 1.20 ครั้ง หญิง 1.37 ครั้ง

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 2.20 ครั้ง หญิง 1.63 ครั้ง

2.2 ขนาดของการพัฒนาการทางด้านยืนกระโดดไกล

อายุ 7 - 8 ปี ชาย 0.11 เมตร หญิง 0.09 เมตร

อายุ 8 - 9 ปี ชาย 0.20 เมตร หญิง 0.21 เมตร

อายุ 9 - 10 ปี ชาย 0.01 เมตร หญิง 0.03 เมตร

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 0.03 เมตร หญิง 0.05 เมตร

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 0.03 เมตร หญิง 0.03 เมตร

2.3 ขนาดของการพัฒนาการทางด้านวิ่งกลับตัว 15 วินาที

อายุ 7 - 8 ปี ชาย 0.33 เมตร หญิง 0.02 เมตร

อายุ 8 - 9 ปี ชาย 1.64 เมตร หญิง 1.05 เมตร

อายุ 9 - 10 ปี ชาย 3.14 เมตร หญิง 0.90 เมตร

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 0.56 เมตร หญิง 0.76 เมตร

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 0.62 เมตร หญิง 1.82 เมตร

2.4 ขนาดของการพัฒนาการทางด้านการขว้างลูกบอล

อายุ 7 - 8 ปี ชาย 1.53 เมตร หญิง 0.81 เมตร

อายุ 8 - 9 ปี ชาย 3.38 เมตร หญิง 2.44 เมตร

อายุ 9 - 10 ปี ชาย 0.85 เมตร หญิง 0.69 เมตร

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 3.85 เมตร หญิง 1.34 เมตร

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 0.78 เมตร หญิง 1.82 เมตร

2.5 ขนาดของการพัฒนาการทางด้านการวิ่ง 5 นาที

อายุ 7 - 8 ปี ชาย 101.77 เมตร หญิง 119.93 เมตร

อายุ 8 - 9 ปี ชาย 21.40 เมตร หญิง 0.30 เมตร

อายุ 9 - 10 ปี ชาย 8.13 เมตร หญิง 4.23 เมตร

อายุ 10 - 11 ปี ชาย 8.70 เมตร หญิง 12.50 เมตร

อายุ 11 - 12 ปี ชาย 81.33 เมตร หญิง 3.67 เมตร

ผลการศึกษาขนาดของการเจริญเติบโต และพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปรากฏว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีขนาดการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายที่แตกต่างกัน และในช่วงอายุการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางร่างกายแตกต่างกันด้วย

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน แตกต่างกัน

2. ความสามารถทางกลไกระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่อยู่ชั้นเดียวกัน แต่อายุต่างกัน แตกต่างกัน

3. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนในแต่ละระดับอายุ คือ 9 ปี 10 ปี 11 ปี 12 ปี กับ 13 ปี แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชาย อายุ 9 - 13 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดการประถมศึกษา จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนจบหลักสูตรประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โดยการเลือกแบบเจาะจงโรงเรียน คือ

1. โรงเรียนวัดเทพนิมิตร
2. โรงเรียนวัดโสธรวรารามวรวิหาร
3. โรงเรียนวัดสุคันธศีลาราม
4. โรงเรียนแสงขาววิทยาคาร
5. โรงเรียนวัดประศาสน์โสภณ
6. โรงเรียนวัดสนามจันทร์
7. โรงเรียนวัดท่าเกวียน
8. โรงเรียนวัดโคกหัวข้าว
9. โรงเรียนประชาอุทิศ
10. โรงเรียนวัดคลอง 19
11. โรงเรียนวัดโพธิ์
12. โรงเรียนวัดแจ้ง
13. โรงเรียนพญาราม
14. โรงเรียนวัดคูยายหมื่น

และทำการเลือกนักเรียนที่อยู่ในขอบเขตที่จะศึกษาค้นคว้า จำนวน 270 คน ตามตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ชั้น	อายุ	จำนวนนักเรียน
ป.4	9	30
	10	30
	11	30
ป.5	10	30
	11	30
	12	30
ป.6	11	30
	12	30
	13	30
	รวม	270

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดความเจริญเติบโตของร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1 เครื่องวัดส่วนสูง
 - 1.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก
2. เครื่องมือวัดความสามารถทางกลไก ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ (Barrow Motor Ability Test) ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 3 รายการคือ
 - 2.1 ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
 - 2.2 วิ่งซิกแซก (Zigzag run)
 - 2.3 ทิ่มเมดติบอล (Medicine ball put)
3. อุปกรณ์เครื่องอำนวยความสะดวก ได้แก่
 - 3.1 แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล
 - 3.2 ลูกเมดติบอลหนัก 6 ปอนด์ จำนวน 1 ลูก
 - 3.3 นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ 1 ใน 100 วินาที
 - 3.4 เทปวัดระยะ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนชายซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างจริง โดยมีผู้ทำการทดสอบ 2 คน และเป็นผู้ให้คะแนนเพื่อหาความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ (Objectivity)
2. ทำการทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดิม โดยทิ้งระยะห่างจากการทดสอบครั้งแรกอย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)
3. นำกลุ่มตัวอย่างจริงที่ได้เลือกไว้แล้ว มาทำการวัดส่วนสูงและชั่งน้ำหนักของร่างกายก่อน แล้วจึงทำการทดสอบความสามารถทางกลไกแต่ละรายการตามวิธีของแบร์โรว์ (รายละเอียดของการทดสอบและวิธีทดสอบอยู่ในภาคผนวก ข.)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้บริหารโรงเรียน ในการขอกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบนักเรียนและขอใช้สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
2. ประสานงานล่วงหน้าก่อนเก็บข้อมูล และเก็บข้อมูลด้วยตนเองกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
3. จัดเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
4. อธิบายให้ผู้ช่วยในการทดสอบ เข้าใจถึงวิธีการทดสอบ เป็นอย่างดี
5. อธิบายให้ผู้รับการทดสอบ เข้าใจถึงวิธีการทดสอบก่อนทำการทดสอบ
6. ดำเนินการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง
7. บันทึกผลการทดสอบของแต่ละรายการลงในใบบันทึกประจำตัวผู้รับการทดสอบ เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบที่ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน หาค่าสถิติพื้นฐาน ดังนี้
 - 1.1 หาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการของผู้ทดสอบทั้งสองคน และผู้เข้ารับการทดสอบ
 - 1.2 เปลี่ยนคะแนนดิบแต่ละรายการให้เป็นคะแนนมาตรฐาน ซี (z-score) และคะแนนที (T-score)
 - 1.3 นำผลรวมของคะแนนที่ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product moment Correlation) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .974
 - 1.4 นำผลรวมของคะแนนผู้ทดสอบคนที่ 1 กับคนที่ 2 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product moment Correlation) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .996

2. สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดขนาดของร่างกาย และการทดสอบความสามารถทางกลไกจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จะคำนวณหาค่าสถิติ ดังนี้

2.1 หาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการ

2.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบตามสมมติฐานในข้อ 1 - 4 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA one-way) และถ้าหากพบความแตกต่าง จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman-keuls Method)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

(ตัวอย่าง สายยถ และอังกษา สายยถ 2524 : 71)

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง

(ตัวอย่าง สายยถ และอังกษา สายยถ 2524 : 77)

3. เปลี่ยนคะแนนดิบแต่ละรายการให้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{S.D}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐาน
 x แทน คะแนนดิบ
 $\bar{x}$ แทน คะแนนมัธยฐานเลขคณิต
 $S.D$ แทน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 80)

และเปลี่ยนคะแนน Z (z-score) ให้เป็นคะแนน T (T-score) โดยใช้
 สูตร (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 81)

สำหรับรายการยื่นกระโดดไกล และทุ่มเมคคิธิมอล ใช้สูตร

$$T = 50 + 10 Z$$

เมื่อ T แทน คะแนนมาตรฐาน

ส่วนรายการวิ่งซิกแซก ใช้สูตร

$$T = 50 - 10 Z$$

เมื่อ T แทน คะแนนมาตรฐาน

4. หาค่าความเป็นปรนัยและความเชื่อมั่นขอแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	Σx	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน x
	Σy	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน y
	Σx^2	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน x แต่ละตัวยกกำลังสอง
	Σy^2	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\Sigma x)^2$	แทน ผลรวมของคะแนน x ทั้งหมดยกกำลังสอง
	$(\Sigma y)^2$	แทน ผลรวมของคะแนน y ทั้งหมดยกกำลังสอง
	Σxy	แทน ผลรวมของคะแนน x และ y แต่ละตัวคูณกัน
	N	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

(ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2524 : 84)

✓ 5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA one-way) โดยใช้สูตร

$$F = \frac{MS_b}{MS_e}$$

เมื่อ	F	แทน การแจกแจงแบบเอฟ
	MS_b	แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	MS_e	แทน ความแปรปรวนของทุกกลุ่ม

(ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2522 : 258)

✓ 6. ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน-คูลส์ (Newman-Keuls Method) โดยใช้สูตร

$$q = \frac{\bar{T}_1 - \bar{T}_2}{MS_{error}/n}$$

เมื่อ	q	แทน ค่าสถิติใช้พิจารณาการแจกแจงแบบคว
	$\bar{T}_1$	แทน ค่าเฉลี่ยที่มากกว่า
	$\bar{T}_2$	แทน ค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่า
	MS_{error}	แทน ความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวน
	n	แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบในแต่ละกลุ่ม

(Winer. 1971 : 185)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เรื่องการเจริญเติบโตทางร่างกาย

1.1 การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกาย ของนักเรียนที่มีอายุเท่ากัน แต่ต่างชั้นกัน (10 ปี ป.4 กับ 10 ปี ป.5, 11 ปี ป.4 , 11 ปี ป.5 กับ 11 ปี ป.6, 12 ปี ป.5 กับ 12 ปี ป.6)

1.2 การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกาย ของนักเรียนที่ชั้นเดียวกัน แต่ต่างอายุกัน (ป.4 อายุ 9 ปี, 10 ปี และ 11 ปี, ป.5 อายุ 10 ปี, 11 ปี และ 12 ปี, ป.6 อายุ 11 ปี, 12 ปี และ 13 ปี)

1.3 การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกาย ของนักเรียนอายุ 9 - 13 ปี (ไม่คำนึงถึงชั้นเรียน)

✓ ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียน

2.1 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน (อายุ 10 ปี ป.4 กับ อายุ 10 ปี ป.5, อายุ 11 ปี ป.4, อายุ 11 ปี ป.5 กับ อายุ 11 ปี ป.6, อายุ 12 ปี ป.5 กับ อายุ 12 ปี ป.6)

2.2 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่อยู่ชั้นเดียวกัน แต่ต่างอายุกัน (ป.4 อายุ 9 ปี, 10 ปี, 11 ปี ป.5 อายุ 10 ปี, 11 ปี, 12 ปี, ป.6 อายุ 11 ปี, 12 ปี, 13 ปี)

2.3 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี (โดยไม่คำนึงถึงชั้นเรียน)

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{x}$	แทน ค่าเฉลี่ย
N	แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดลอง
SS	แทน ผลบวกกำลังสอง
df	แทน ชั้นของความเป็นอิสระ
MS	แทน ค่าความแปรปรวน
F	แทน ค่าวิกฤติของการแจกแจงแบบ F

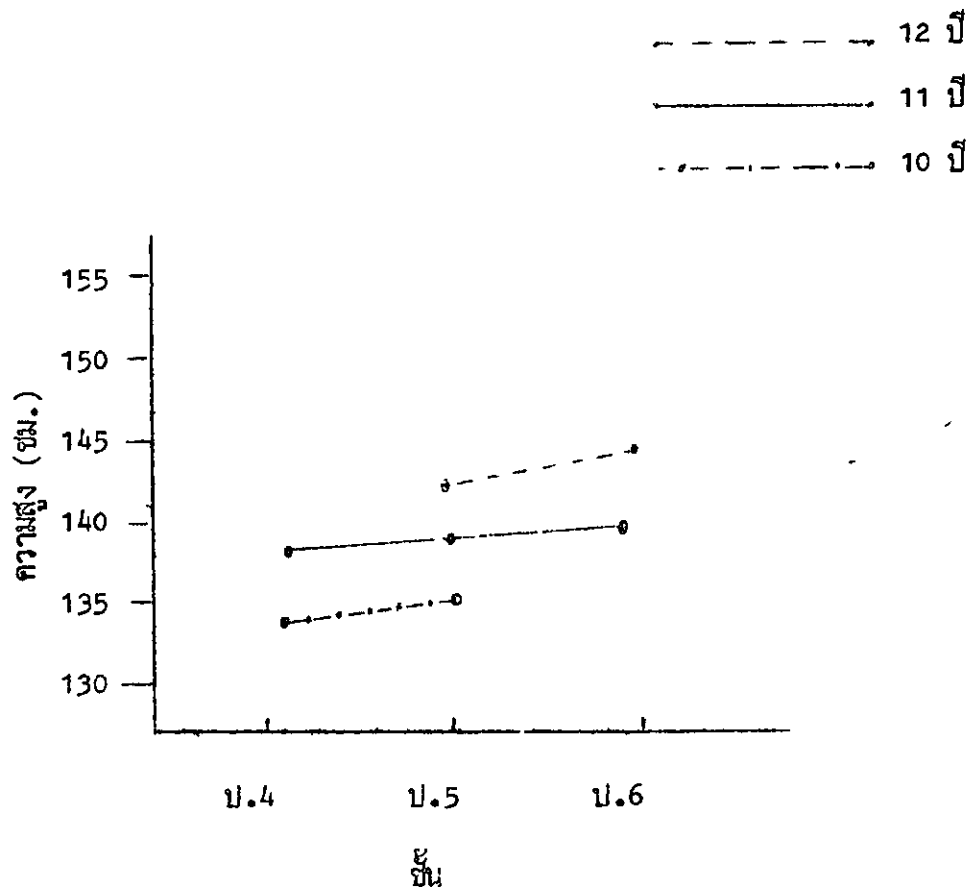
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การเจริญเติบโตทางร่างกาย

ตาราง 2 แสดงข้อมูลการเจริญเติบโตเฉลี่ย และนักเรียนประถมศึกษา 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน

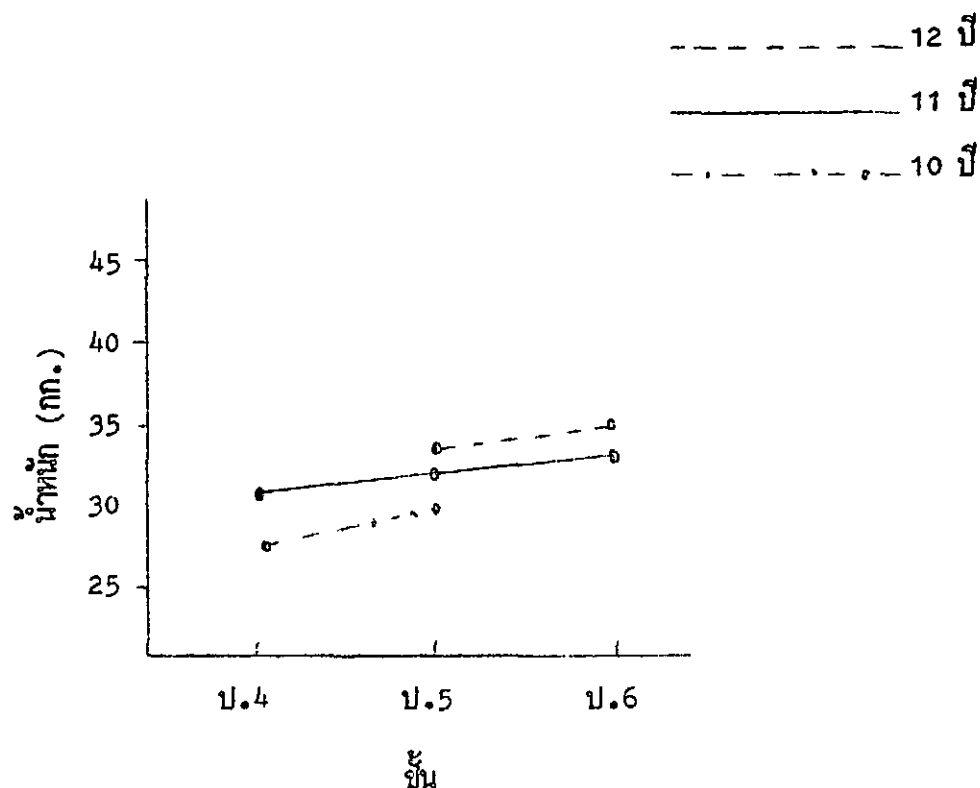
การเจริญเติบโต ของร่างกาย	4				5				6			
	ส่วนสูง (ซม.)	S.D.	น้ำหนัก (กก.)	S.D.	ส่วนสูง (ซม.)	S.D.	น้ำหนัก (กก.)	S.D.	ส่วนสูง (ซม.)	S.D.	น้ำหนัก (กก.)	S.D.
อายุ												
9	131.5	.052	26.93	5.037								
10	133.2	.053	27.43	3.803	135.1	.064	29.87	4.431				
11	137.5	.043	30.27	3.359	137.9	.049	31.27	4.464	138.6	.054	32.13	5.171
12					141.1	.066	32.60	4.884	143.4	.086	34.27	7.917
13									151.8	.069	40.57	6.569

จากการวาง 2 จะเห็นว่านักเรียนในแต่ละระดับชั้นเมื่ออายุมากขึ้น ความสูงและน้ำหนักก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่ที่ระดับอายุ 12 ปี ชั้น ป.5 กับ ป.6 จะมีความสูงใกล้เคียงกันมากกว่าชั้นอื่น ๆ และเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางร่างกายที่ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกภาพประกอบ 1, 2, และ 4



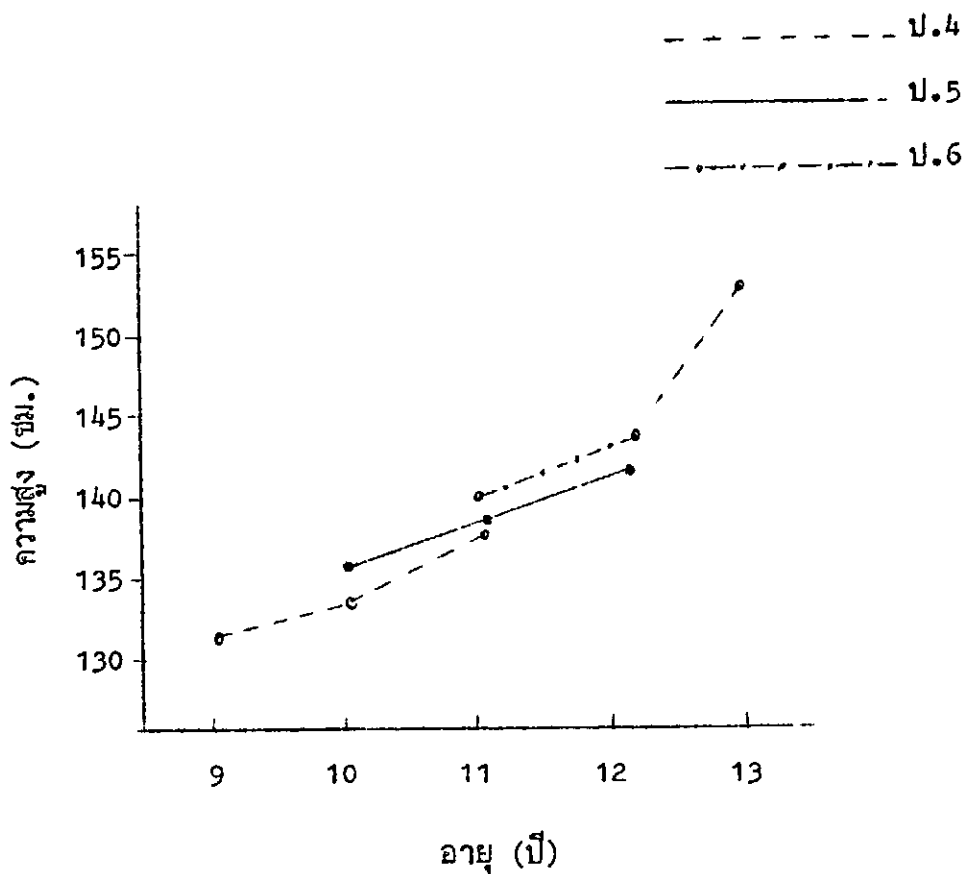
ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านความสูง ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน

จากภาพประกอบ 1 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตในด้านความสูง ของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกันจะมีการเจริญเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ
โดยที่นักเรียนในชั้นที่สูงกว่า จะมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงที่สูงกว่านักเรียนในชั้นที่ต่ำกว่า
เล็กน้อย เมื่อนักเรียนอยู่ชั้น ป.6 จะมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงที่มากกว่าชั้นอื่น ๆ
กล่าวคือ นักเรียนอายุ 10 ปี ชั้น ป. 4 จะมีความสูง 133.2 ซม. ชั้น ป.5 จะมีความสูง
135.1 ซม. นักเรียนอายุ 11 ปี ชั้น ป. 4 จะมีความสูง 137.5 ซม. ชั้น ป. 5 จะมี
ความสูง 137.9 ซม. และชั้น ป.6 จะมีความสูง 138.6 ซม. นักเรียนอายุ 12 ปี
ชั้น ป.5 จะมีความสูง 141.1 ซม. ชั้น ป.6 จะมีความสูง 143.4 ซม.



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากัน

จากภาพประกอบ 2 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากันแต่เรียนต่างชั้นกัน จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยนักเรียนในชั้นที่สูงกว่าจะมีการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักมากกว่านักเรียนในชั้นที่ต่ำกว่า กล่าวคือ นักเรียนอายุ 10 ปี ชั้น ป. 4 จะมีน้ำหนัก 27.43 กก. ชั้น ป.5 จะมีน้ำหนัก 29.87 กก. นักเรียนอายุ 11 ปี ชั้น ป.4 จะมีน้ำหนัก 30.27 กก. ชั้น ป.5 จะมีน้ำหนัก 31.27 กก. และชั้น ป.6 จะมีน้ำหนัก 32.13 กก. นักเรียนอายุ 12 ปี ชั้น ป.5 จะมีน้ำหนัก 32.60 กก. ชั้น ป.6 จะมีน้ำหนัก 34.27 กก.



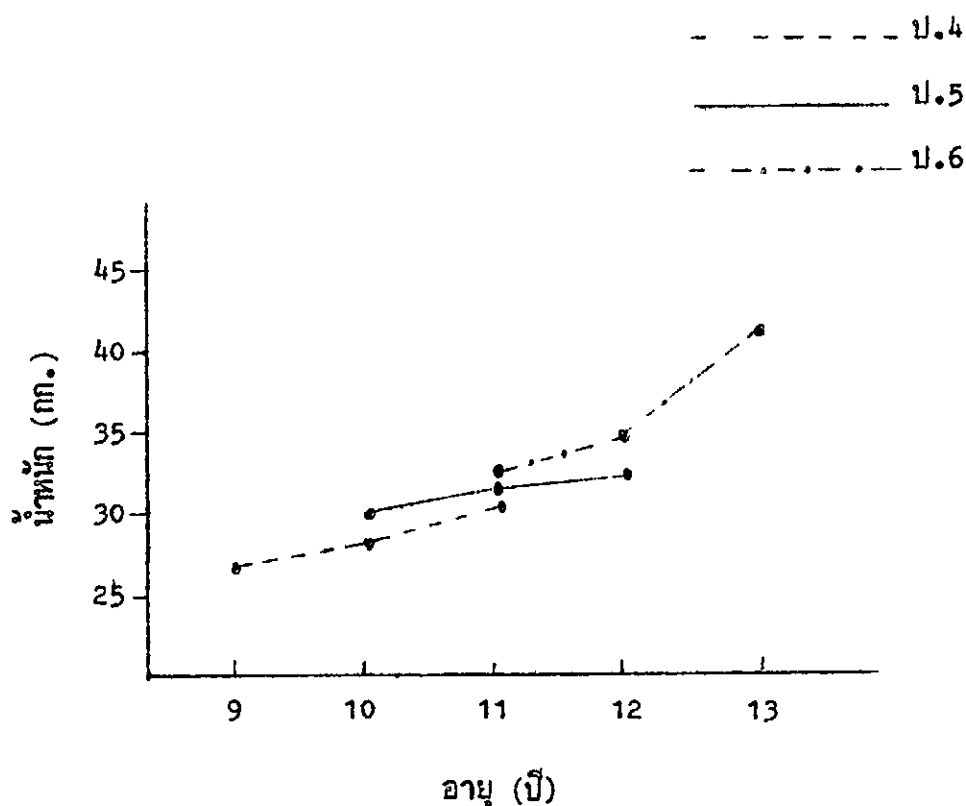
ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายด้านส่วนสูงของนักเรียนที่มีอายุแตกต่างกันในแต่ละระดับชั้น

จากภาพประกอบ 3 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านส่วนสูงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่ต่างอายุกันจะโตขึ้นเรื่อย ๆ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่าจะมีความสูงที่สูงกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า กล่าวคือ

นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี จะมีความสูง 131.5 ซม. อายุ 10 ปี จะมีความสูง 133.2 ซม. อายุ 11 ปี จะมีความสูง 137.5 ซม.

นักเรียนชั้น ป.5 อายุ 10 ปี จะมีความสูง 135.1 ซม. อายุ 11 ปี จะมีความสูง 137.9 ซม. อายุ 12 ปี จะมีความสูง 141.1 ซม.

นักเรียนชั้น ป.6 อายุ 11 ปี จะมีความสูง 138.6 ซม. อายุ 12 ปี จะมีความสูง 143.4 ซม. อายุ 13 ปี จะมีความสูง 151.8 ซม.



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียนที่มีอายุต่างกันในแต่ละระดับชั้น

จากภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านน้ำหนักของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุต่างกัน จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยนักเรียนที่มีอายุมากกว่า จะมีน้ำหนักที่มากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า กล่าวคือ

นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี จะมีน้ำหนัก 26.93 กก. อายุ 10 ปี จะมีน้ำหนัก 27.43 กก. อายุ 11 ปี จะมีน้ำหนัก 30.27 กก.

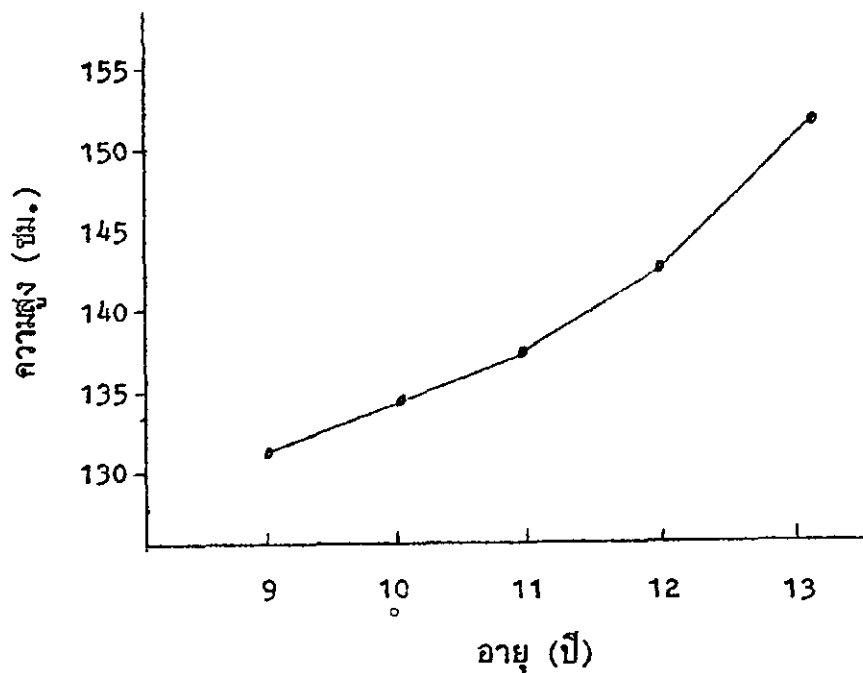
นักเรียนชั้น ป.5 อายุ 10 ปี จะมีน้ำหนัก 29.87 กก. อายุ 11 ปี จะมีน้ำหนัก 31.27 กก. อายุ 12 ปี จะมีน้ำหนัก 32.60 กก.

นักเรียนชั้น ป.6 อายุ 11 ปี จะมีน้ำหนัก 32.13 กก. อายุ 12 ปี จะมีน้ำหนัก 34.27 กก. อายุ 13 ปี จะมีน้ำหนัก 40.57 กก.

ตาราง 3 แสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

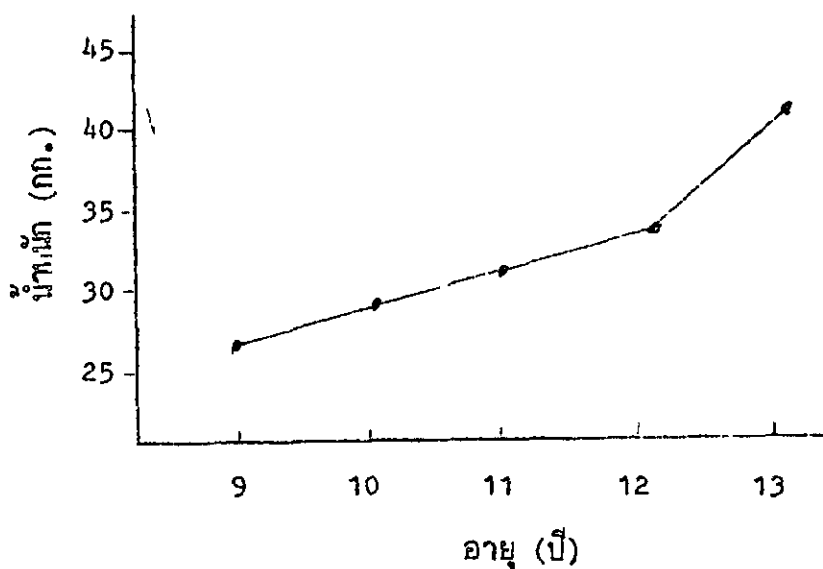
อายุ	การเจริญเติบโตทางร่างกาย	ส่วนสูง (ซม.)	S D.	น้ำหนัก (กก.)	S.D.
9 ปี		131.5	.052	26.93	5.037
10 ปี		134.2	.058	28.65	4.274
11 ปี		137.9	.050	31.22	4.544
12 ปี		142.3	.077	33.65	6.561
13 ปี		151.8	.069	40.57	6.569

จากตาราง 3 จะเห็นว่าที่ระดับอายุสูงขึ้น ความสูงและน้ำหนักก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ และการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตที่เห็นได้ชัดคือ ช่วงอายุจาก 12 ปี ถึง 13 ปี ทั้งความสูงและน้ำหนักจะเพิ่มมากขึ้นกว่าช่วงอายุอื่น ๆ คือ จาก 9 ปี ถึง 10 ปี, 10 ปี ถึง 11 ปี และ 11 ปี ถึง 12 ปี และเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตที่ชัดเจนขึ้น ภาพประกอบ 5 และ 6 ประกอบ



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านส่วนสูงของนักเรียน
ประถมศึกษา อายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

จากภาพประกอบ 5 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านความสูง
ของนักเรียนประถมศึกษา อายุ 9 - 13 ปี จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยนักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า
จะมีความสูงที่ต่ำกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า จนกระทั่งอายุระหว่าง 12 ปีไปแล้ว จะมี
ความสูงเพิ่มมากขึ้นกว่าอายุน้อย ๆ กล่าวคือ นักเรียนอายุ 9 ปี จะมีความสูง 131.5 ซม.
พออายุ 10 ปี จะมีความสูงเพิ่มเป็น 134.2 ซม. พออายุ 11 ปี จะมีความสูงเพิ่มเป็น
137.9 ซม. พออายุ 12 ปี จะมีความสูงเพิ่มเป็น 142.3 ซม. พออายุ 13 ปี จะมีความ
สูงเพิ่มเป็น 151.8 ซม.



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงการเจริญเติบโตทางร่างกายในด้านของน้ำหนัก ของนักเรียน
ประถมศึกษา อายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

จากภาพประกอบ 6 แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางร่างกายในเรื่องของ
น้ำหนัก ของนักเรียนประถมศึกษา อายุ 9 - 13 ปี จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดย
นักเรียนที่มีอายุมากกว่า จะมีน้ำหนักมากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่า จนกระทั่งอายุ 12 ปี
ไปแล้ว จะมีน้ำหนักเพิ่มมากกว่าอายุอื่น ๆ กล่าวคือ นักเรียนอายุ 9 ปี จะมีน้ำหนัก
26.93 กก. พออายุ 10 ปี จะมีน้ำหนักเพิ่มเป็น 28.65 กก. พออายุ 11 ปี จะมี
น้ำหนักเพิ่มเป็น 31.22 กก. พออายุ 12 ปี จะมีน้ำหนักเพิ่มเป็น 33.65 กก. พอ
อายุ 13 ปี จะมีน้ำหนักเพิ่มเป็น 40.57 กก.

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียน

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความสามารถในการ
ย่นกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่นกระโดดไกล
ของนักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	299.27	1	299.27	9.3991326**
ภายในกลุ่ม	1846.73	58	31.840172	
รวม	2146	59		

** $P < .01$ ($F = 7.08$)

จากตาราง 4 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบย่นกระโดดไกลของนักเรียน
ชั้น ป.4 กับ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า
นักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุเท่ากัน คือ 10 ปี มีความสามารถในการย่นกระโดดไกล
แตกต่างกัน

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมดติซิโมล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมดติซิโมล ของนักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	12.604	1	12.604	2.8821409
ภายในกลุ่ม	253.642	58	4.3731379	
รวม	266.246	59		

$$P < .05 \quad (F = 4.00)$$

จากตาราง 5 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมดติซิโมล ของนักเรียนชั้น ป.4 กับ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่านักเรียนชั้น ป.4 กับ ป.5 ที่มีอายุเท่ากัน คือ 10 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมดติซิโมลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	34.641083	1	34.641083	24.62628676**
ภายในกลุ่ม	81.586917	58	1.06670983	
รวม	116.228	59		

** $P < .01$ ($F = 7.08$)

จากตาราง 6 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนชั้น ป.4 กับ ป.5 ที่มีอายุ 10 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนชั้น ป.4 และ ป.5 ที่มีอายุเท่ากัน คือ 10 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยีนกระโดดไกล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	738.28	2	369.14	27.22433 ^{**}
ภายในกลุ่ม	1179.65	87	13.559195	
รวม	1917.93	89		

^{**} $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 7 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบยีนกระโดดไกล ของนักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 ที่มีอายุ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 ที่มีอายุ 11 ปี มีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนที่มีอายุเท่ากัน คือ 11 ปี ระดับชั้นใด มีความสามารถในการยีนกระโดดไกล แตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ก่อตั้งแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
ยื่นกระโดดไกล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี เป็นรายคู่

ชั้น		ป.4	ป.5	ป.6
	$\bar{x}$	58.98	63.4	65.773
ป.4	58.98	-	4.42**	6.793**
ป.5	63.4	-	-	2.373*
ป.6	65.773	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		q.95 (r, 87)	1.903	2.286
		q.99 (r, 87)	3.76	4.28
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		q.99 (r, 87)	2.528	2.877

* $P < .05$

จากตาราง 8 ปรากฏว่า นักเรียนที่มีอายุเท่ากัน คือ 11 ปี ระดับชั้น ป.4 กับ ป.5, ป.4 กับ ป.6 และ ป.5 กับ ป.6 มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2 คู่ คือ ป.4 กับ ป.5 และ ป.4 กับ ป.6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 1 คู่ คือ ป.5 กับ ป.6

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความสามารถในการหุ้มเมคดิซินบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมคดิซินบอล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	77.2309	2	38.61545	5.805499**
ภายในกลุ่ม	578.6831	87	6.6515299	
รวม	655.914	89		

** $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 9 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมคดิซินบอล ของนักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 ที่มีอายุ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 ที่มีอายุ 11 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคดิซินบอล แตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่านักเรียนที่มีอายุเท่ากัน คือ 11 ปี ระดับชั้นใดมีความสามารถในการหุ้มเมคดิซินบอล แตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
หุ้มเมดดิซิมบอล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี เป็น
รายคู่

ชั้น		ป.4	ป.5	ป.6
	$\bar{x}$	14.017	14.367	16.05
ป.4	14.017	-	.35	2.033 [*]
ป.5	14.367	-	-	1.683 [*]
ป.6	16.05	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\frac{MS_w}{n}$	q.95 (r, 87)	1.601

* $p < .05$

จากตาราง 10 ปรากฏว่า นักเรียนที่มีอายุเท่ากัน คือ 11 ปี ระดับชั้น ป.4 กับ
ป.6 และ ชั้น ป.5 กับ ป.6 มีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น ระดับชั้น ป.4 กับ ป.5 มีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมบอล
แตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	141.38536	2	70.69268	29.07798**
ภายในกลุ่ม	211.50928	87	2.31141149	
รวม	352.89464	89		

* $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 11 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 ที่มีอายุ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 ที่มีอายุ 11 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนที่มีอายุเท่ากัน คือ 11 ปี ระดับชั้นใดมีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
วิ่งชีกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุ 11 ปี เป็นรายคู่

ชั้น		ป.6	ป.5	ป.4
	$\bar{X}$	29.083	30.223	32.122
ป.6	29.083	-	1.14 [*]	3.039 [*]
ป.5	30.223	-	-	1.899 [*]
ป.4	32.122	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\frac{MS_w}{n}$ q.95 (r, 87)	.806	.969

* P < .05

จากตาราง 12 บ่งชี้ว่า นักเรียนที่มีอายุเท่ากัน คือ 11 ปี ระดับชั้น ป.4 กับ
ป.5, ป.4 กับ ป.6 และ ป.5 กับ ป.6 มีความสามารถในการวิ่งชีกแซก แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่

ตาราง 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระดูกไก่ เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยีนกระดูกไก่ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีอายุ 12 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	74.38	1	74.38	.899
ภายในกลุ่ม	4801.3	58	82.781	
รวม	4875.68	59		

$$P < .05 \quad (F = 4.00)$$

จากตาราง 13 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบยีนกระดูกไก่ของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 ที่มีอายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนชั้น ป.5 กับ ชั้น ป.6 ที่มีอายุเท่ากัน คือ 12 ปี มีความสามารถในการยีนกระดูกไก่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมดดิซิมบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมดดิซิมบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีอายุ 12 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	163.909	1	163.909	9.82007**
ภายในกลุ่ม	968.091	58	16.691224	
รวม	1132	59		

** $P < .01$ ($F = 7.08$)

จากตาราง 14 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมดดิซิมบอล ของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 ที่มีอายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 ที่มีอายุเท่ากัน คือ 12 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมบอลแตกต่างกัน

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีอายุ 12 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	29.246	1	29.246	14.16768 ^{**}
ภายในกลุ่ม	119.728	58	2.0642759	
รวม	148.974	59		

$P < .01$ ($F = 7.08$)

จากตาราง 15 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 ที่มีอายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 ที่มีอายุเท่ากัน คือ 12 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยีนกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	175.9	2	87.95	3.9114066*
ภายในกลุ่ม	1956.24	87	22.485517	
รวม	2132.14	89		

* $P < .05$ ($F = 3.11$)

จากตาราง 16 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบยีนกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า นักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี มีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี อายุเท่าใด มีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้

Newman - Keuls Method คำนวณแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
ยื่นกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี เป็นรายคู่

อายุ		๙ ปี	10 ปี	11 ปี
	$\bar{x}$	55.653	58.04	58.973
9 ปี	55.653	-	2.387	3.32 [*]
10 ปี	58.04	-	-	.933
11 ปี	58.973	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	2.45	2.944

* P < .05

จากตาราง 17 ปรากฏว่า นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี กับอายุ 11 ปี มีความ
สามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น
อายุ 9 ปี กับ 10 ปี และอายุ 10 ปี กับ 11 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกล
แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมดดิซิมอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบหุ้มเมดดิซิมอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	52.29	2	26.145	4.6421472 *
ภายในกลุ่ม	489.992	87	5.6320919	
รวม	542.282	89		

* $P < .05$ ($F = 3.11$)

จากตาราง 18 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมดดิซิมอลของนักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า นักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมอลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี อายุคูใดมีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมอลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
หุ้มนเมคตินมอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี เป็นรายคู่

ชั้น		9 ปี	10 ปี	11 ปี
	$\bar{x}$	12.15	13.05	14.017
9 ปี	12.15	-	.90	1.867*
10 ปี	13.05	-	-	.967
11 ปี	14.017	-	-	-

	r	2	3
	$q_{.95}(r, 87)$	2.83	3.40
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$q_{.95}(r, 87)$	1.226	1.473

* $P < .05$

จากตาราง 19 ปรากฏว่า นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี มีความ
สามารถในการหุ้มนเมคตินมอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น
อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี และ อายุ 10 กับ อายุ 11 ปี มีความสามารถในการหุ้มน
เมคตินมอลแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	128.24	2	64.12	31.239514**
ภายในกลุ่ม	178.57	87	2.052587	
รวม	306.81	89		

** $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 20 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนชั้น ป.4 ที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี อายุฤดูใด มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ดังแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
วิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 อายุ 9, 10 และ 11 ปี เป็นรายคู่

อายุ	$\bar{x}$	11 ปี	10 ปี	9 ปี
		32.122	33.557	35.046
11 ปี	32.122	-	1.435 [*]	2.924 [*]
10 ปี	33.557	-	-	1.489 [*]
9 ปี	35.046	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	.740	.889

^{*} $P < .05$

จากตาราง 21 ปรากฏว่า นักเรียนชั้น ป.4 อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี,
อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี และอายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี มีความสามารถในการวิ่ง
ซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยีนกระโดดไกล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	224.53	2	112.265	4.0386767*
ภายในกลุ่ม	2418.38	87	27.797471	
รวม	2642.91	89		

* $P < .05$ ($F = 3.11$)

จากตาราง 22 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบยีนกระโดดไกลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี มีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี อายุเท่าใดมีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้ Newman - Keuls Method ก่อตั้งแสดงในตาราง 23

ตาราง 23 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
ยื่นกระโดดไกล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี เป็นรายคู่

อายุ	$\bar{x}$	10 ปี	11 ปี	12 ปี
		62.507	63.333	66.213
10 ปี	62.507	-	.826	3.706 [*]
11 ปี	63.333	-	-	2.88
12 ปี	66.213	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	2.724	3.273

* $P < .05$

จากตาราง 23 ปรากฏว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น
คู่อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี และอายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี มีความสามารถในการยื่น
กระโดดไกลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมคดิซิมบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมคดิซิมบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	77.155	2	38.5775	5.8764126**
ภายในกลุ่ม	571.134	87	6.5648045	
รวม	648.289	89		

** $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 24 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมคดิซิมบอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคดิซิมบอลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี อายุเท่าใดมีความสามารถในการหุ้มเมคดิซิมบอลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้ Newman - Keuls Method ท่อตั้งแสดงในตาราง 25

ตาราง 25 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
หุ้มเมคคิโนมอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี เป็นรายคู่

อายุ		10 ปี	11 ปี	12 ปี
	$\bar{x}$	13.967	14.367	16.1
10 ปี	13.967	-	.40	2.133 ^a
11 ปี	14.367	-	-	1.733 ^a
12 ปี	16.1	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	1.324	1.591

^a P < .05

จากตาราง 25 ปรากฏว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10 ปี กับอายุ 12 ปี และอายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคคิโนมอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นนักเรียนอายุ 10 ปี กับอายุ 11 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคคิโนมอลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 26 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	124.042	2	62.021	38.982119**
ภายในกลุ่ม	138.418	87	1.5910115	
รวม	262.46	89		

** $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 26 ปรากฏว่า คะแนนการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี อายุเท่าใดมีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Kuuls Method คำนวณแสดงในตาราง 27

ตาราง 27 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
วิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10, 11 และ 12 ปี เป็นรายคู่

อายุ		12 ปี	11 ปี	10 ปี
	$\bar{x}$	29.194	30.22	32.034
12 ปี	29.194	-	1.026 ^{**}	2.84 ^{**}
11 ปี	30.22	-	-	1.814 ^{**}
10 ปี	32.034	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	.652	.792

^{**} $P < .05$

จากตาราง 27 ปรากฏว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี
อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี และอายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซก
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่

ตาราง 28 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อกีฬา
ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11,
12 และ 13 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	432.1	2	216.05	3.64045998**
ภายในกลุ่ม	5163.18	87	59.346896	
รวม	5595.28	89		

$$P < .05 \quad (F = 3.11)$$

จากตาราง 28 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบยีนกระโดดไกลของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 แสดงว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี มีความสามารถ
ในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี อายุ
เท่าใด มีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่
โดยใช้ Newman - Keuls method ดังแสดงในตาราง 29

ตาราง 29 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
ยื่นกระโดดไกล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี เป็น
รายคู่

อายุ	$\bar{x}$	11 ปี	12 ปี	13 ปี
		65.773	68.44	71.147
11 ปี	65.773	-	2.667	5.374 [*]
12 ปี	68.44	-	-	2.707
13 ปี	71.147	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	3.980	4.782

^{*} P < .05

จากตาราง 29 ปรากฏว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ
13 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
ยกเว้นคู่อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี และอายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี มีความสามารถในการ
ยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมคดิซิมบอล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมคดิซิมบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	489.671	2	244.835	16.273099**
ภายในกลุ่ม	1308.951	87	15.045413	
รวม	1798.622	89		

** $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 30 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมคดิซิมบอลของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคดิซิมบอลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี อายุเท่าใดมีความสามารถในการหุ้มเมคดิซิมบอลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้ Newman - Keuls Method ค่อยตั้งแสดงในตาราง 31

ตาราง 31 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
หุ้มเมดดิซิมบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่

อายุ	$\bar{x}$	11 ปี	12 ปี	13 ปี
		16.13	19.48	21.82
11 ปี	16.13	-	3.35 ^{**}	5.69 ^{**}
12 ปี	19.48	-	-	2.34
13 ปี	21.82	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		q.95 (r, 87)	2.004	2.408
		q.99 (r, 87)	3.76	4.28
$\sqrt{\frac{MS_w}{r}}$		q.99 (r, 87)	2.663	3.031

^{**} P < .01

จากตาราง 31 ปรากฏว่า นักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี และ อายุ 11 ปี กับ อายุ 13 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นคู่อายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมดดิซิมบอลแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 32 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความสามารถในการวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี แตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	69.052	2	34.526	15.410625**
ภายในกลุ่ม	194.915	87	2.2404023	
รวม	263.967	89		

** $P < .01$ ($F = 4.88$)

จากตาราง 32 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนชั้น ป.6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี อายุเท่าใดมีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยใช้ Newman - Keul's Method ดังแสดงในตาราง 33

ตาราง 33 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
วิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 อายุ 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่

อายุ		13 ปี	12 ปี	11 ปี
	$\bar{x}$	26.953	27.797	29.083
13 ปี	26.953	-	.844 ^a	2.13
12 ปี	27.797	-	-	1.286 ^a
11 ปี	29.083	-	-	-
		r	2	3
		q.95 (r, 87)	2.83	3.40
		$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$ q.95 (r, 87)	.077	.093

^a $p < .05$

จากตาราง 33 พบว่า นักเรียนอายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 11 ปี
กับ อายุ 13 ปี, และอายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซก ต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่

ตาราง 34 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบยีนกระโดดไกล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบยีนกระโดดไกล ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	5166.145	4	1291.5363	32.226827**
ภายในกลุ่ม	10620.255	265	40.076434	
รวม	15786.4	269		

* $P < .01$ ($F = 3.41$)

จากตาราง 34 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบยีนกระโดดไกลของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี มีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี อายุคูใดมีความสามารถในการยีนกระโดดไกลแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ดังแสดงในตาราง 35

ตาราง 35 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการยื่นกระโดดไกล ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่

อายุ	$\bar{x}$	9 ปี	10 ปี	11 ปี	12 ปี	13 ปี
		55.653	60.262	62.716	67.327	71.147
9 ปี	55.653	-	4.609 ^{**}	7.063 ^{**}	11.674 ^{**}	15.494 ^{**}
10 ปี	60.262	-	-	2.454 [*]	7.065 ^{**}	10.805 [*]
11 ปี	62.716	-	-	-	4.611 ^{**}	8.431 ^{**}
12 ปี	67.327	-	-	-	-	3.82
13 ปี	71.147	-	-	-	-	-
		r	2	3	4	5
		q.95 (r, 265)	2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		q.95 (r, 265)	2.264	2.209	2.967	4.461
		q.99 (r, 265)	3.64	4.12	4.40	4.60
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$		q.99 (r, 265)	2.974	2.749	3.596	5.312

^{*}p < .05, ^{**}p < .01

จากตาราง 35 ปรากฏว่า นักเรียนอายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 13 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 13 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 13 ปี และ อายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 8 คู่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 1 คู่ ยกเว้นคู่อายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 36 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบหุ้มเมคดิซิโมล เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหุ้มเมคดิซิโมล ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2092.279	4	523.06975	52.279925 [*]
ภายในกลุ่ม	2651.317	265	10.005174	
รวม	4742.65	269		

^{*} $P < .01$ ($F = 3.41$)

จากตาราง 36 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหุ้มเมคดิซิโมลของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคดิซิโมลแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี อายุคูใดมีความสามารถในการหุ้มเมคดิซิโมลแตกต่างกัน จึงเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ก่อตั้งแสดงในตาราง 37

ตาราง 37 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการหุ้มเมคคิซิมบอล ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่อายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่

อายุ	$\bar{X}$	9 ปี	10 ปี	11 ปี	12 ปี	13 ปี
		12.15	13.508	14.811	17.797	21.817
9 ปี	12.15	-	1.358 [*]	2.661 ^{**}	5.647 ^{**}	9.667 ^{**}
10 ปี	13.508	-	-	1.303 [*]	4.268 ^{**}	8.309 ^{**}
11 ปี	14.811	-	-	-	2.986	7.006 [*]
12 ปี	17.797	-	-	-	-	4.02 ^{**}
13 ปี	21.817	-	-	-	-	-
r			2	3	4	5
$q_{.95}(r, 265)$			2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$q_{.95}(r, 265)$		1.131	1.104	1.483	2.229
$q_{.99}(r, 265)$			3.64	4.12	4.40	4.60
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$q_{.99}(r, 265)$		1.484	1.374	1.797	2.656

* $P < .05$, ** $P < .01$

จากตาราง 37 พบว่า นักเรียนอายุ 9 ปี กับอายุ 10 ปี, อายุ 9 ปี กับอายุ 11 ปี, อายุ 9 ปี กับอายุ 12 ปี, อายุ 9 ปี กับอายุ 13 ปี, อายุ 10 ปี กับอายุ 11 ปี, อายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี, อายุ 10 ปี กับอายุ 13 ปี, อายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี, อายุ 11 ปี กับอายุ 13 ปี และอายุ 12 ปี กับอายุ 13 ปี มีความสามารถในการหุ้มเมคคิซิมบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 8 คู่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2 คู่ คือ อายุ 9 ปี กับอายุ 10 ปี และอายุ 10 ปี กับอายุ 11 ปี

ตาราง 38 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบวิ่งซิกแซก เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	1583.411	4	395.85275	143.07105 ^{**}
ภายในกลุ่ม	733.209	265	2.7668264	
รวม	2316.62	269		

^{**} $P < .01$ ($F = 3.41$)

จากตาราง 38 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งซิกแซกของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน

เพื่อให้ทราบว่า นักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9 - 13 ปี อายุคู่ใดมีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกัน จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Newman - Keuls Method ค่อยังแสดงในตาราง 39

ตาราง 39 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ
วิ่งซิกแซก ของนักเรียนประถมศึกษาที่มีอายุ 9, 10, 11, 12 และ 13 ปี เป็นรายคู่

อายุ	$\bar{x}$	13 ปี	12 ปี	11 ปี	10 ปี	9 ปี
		26.953	28.495	30.46	32.864	35.046
13 ปี	26.953	-	1.542 ^{**}	3.477 ^{**}	5.909 ^{**}	8.093 ^{**}
12 ปี	28.495	-	-	1.965 ^{**}	4.367 ^{**}	6.551 ^{**}
11 ปี	30.46	-	-	-	2.402 ^{**}	4.536 ^{**}
10 ปี	32.862	-	-	-	-	2.184 ^{**}
9 ปี	35.046	-	-	-	-	-
r		2	3	4	5	
$q_{.95}(r, 265)$		2.77	3.31	3.63	3.86	
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$q_{.95}(r, 265)$	.595	.580	.780	1.172	
$q_{.99}(r, 265)$		3.64	4.12	4.40	1.397	
$\sqrt{\frac{MS_w}{n}}$	$q_{.99}(r, 265)$	.782	.722	.945	1.397	

$P < .05, \quad P < .01$

จากตาราง 39 ปรากฏว่า นักเรียนอายุ 9 ปี กับอายุ 10 ปี, อายุ 9 ปี กับ
อายุ 11 ปี, อายุ 9 ปี กับอายุ 12 ปี, อายุ 9 ปี กับอายุ 13 ปี, อายุ 10 ปี กับอายุ
11 ปี, อายุ 10 ปี กับอายุ 12 ปี, อายุ 10 ปี กับอายุ 13 ปี, อายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี,
อายุ 11 ปี กับอายุ 13 ปี และอายุ 12 ปี กับอายุ 13 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซก
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งหมดทุกคู่

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

- 1.1 เพื่อทราบและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษา 4, 5 และ 6 ที่มีอายุเท่ากันแต่เรียนต่างชั้นกัน
2. เพื่อทราบและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่มีอายุต่างกัน
3. เพื่อทราบและเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนอายุ 9 - 13 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีอายุระหว่าง 9 - 13 ปี ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนจบหลักสูตรประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 270 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องวัดความเจริญเติบโตทางร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1 เครื่องวัดส่วนสูง
 - 1.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก
2. เครื่องวัดความสามารถทางกลไก ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
 - 2.2 วิ่งซิกแซก (Zigzag Run)
 - 2.3 ทิ้งเมกคิซิมบอล (Medicine Ball Put)

(รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกาย

1.1 ทหาค่าเฉลี่ยความสูงและน้ำหนักของนักเรียนในแต่ละระดับอายุ ในแต่ละชั้น

1.2 เขียนกราฟแสดงส่วนสูงเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน

1.3 เขียนกราฟแสดงส่วนสูงเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนอยู่ชั้นเดียวกันแต่อายุต่างกัน

1.4 เขียนกราฟแสดงส่วนสูงเฉลี่ยและน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนที่มีระดับอายุต่าง ๆ โดยไม่คำนึงถึงชั้นเรียน

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไก

2.1 ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถทางกลไกในแต่ละรายการ ของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่ต่างชั้นกัน

2.2 ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถทางกลไกในแต่ละรายการ ของนักเรียนที่เรียนอยู่ชั้นเดียวกัน แต่อายุต่างกัน

2.3 ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถทางกลไกในแต่ละรายการ ของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี โดยไม่คำนึงถึงชั้นเรียน

2.4 ถ้าพบว่าผลการทดสอบในข้อ 2.1, 2.2 และ 2.3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำการทดสอบเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ นิวแมน - กูลส์ (Newman - keuls Method)

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การเจริญเติบโตทางร่างกาย

1.1 การเจริญเติบโตทางร่างกาย ของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่เรียน
ต่างกัน เป็นดังนี้

อายุ 10 ปี	ชั้น ป.4	ส่วนสูงเฉลี่ย	133.2 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	27.43 กก.
	ชั้น ป.5	ส่วนสูงเฉลี่ย	135.1 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	29.87 กก.
อายุ 11 ปี	ชั้น ป.4	ส่วนสูงเฉลี่ย	137.5 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	30.27 กก.
	ชั้น ป.5	ส่วนสูงเฉลี่ย	137.9 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	31.27 กก.
	ชั้น ป.6	ส่วนสูงเฉลี่ย	138.6 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	32.13 กก.
อายุ 12 ปี	ชั้น ป.5	ส่วนสูงเฉลี่ย	141.1 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	32.60 กก.
	ชั้น ป.6	ส่วนสูงเฉลี่ย	143.4 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	34.27 กก.

1.2 การเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนที่เรียนอยู่ชั้นเดียวกัน แต่อายุ
ต่างกัน เป็นดังนี้

ชั้น ป.4	อายุ 9 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	131.5 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	26.93 กก.
	อายุ 10 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	133.2 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	27.43 กก.
	อายุ 11 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	137.5 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	30.27 กก.
ชั้น ป.5	อายุ 10 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	135.1 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	29.87 กก.
	อายุ 11 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	137.9 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	31.27 กก.
	อายุ 12 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	141.1 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	32.60 กก.
ชั้น ป.6	อายุ 11 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	138.7 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	32.13 กก.
	อายุ 12 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	143.4 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	34.27 กก.
	อายุ 13 ปี	ส่วนสูงเฉลี่ย	151.8 ซม.	น้ำหนักเฉลี่ย	40.57 กก.

1.3 การเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 9 - 13 ปี
(ไม่คำนึงถึงชั้นเรียน) เป็นดังนี้

อายุ 9 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 131.5 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 26.93 กก.
 อายุ 10 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 134.2 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 28.65 กก.
 อายุ 11 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 137.9 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 31.22 กก.
 อายุ 12 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 142.3 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 33.65 กก.
 อายุ 13 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 151.8 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 40.57 กก.

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียน

2.1 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่เรียนต่างชั้นกัน เป็นดังนี้

อายุ 10 ปี

1. ความสามารถทางกลไกในการขึ้นกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.4 กับ ป.5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ป.4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.05 นิ้ว และ ป.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62.50 นิ้ว)

2. ความสามารถทางกลไกในการทุ่มเมล็ดพืชชนิดของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ป.4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.05 ฟุต และ ป.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.97 ฟุต)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนชั้น ป.4 กับ ป.5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ป.4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.55 วินาที และ ป.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.03 วินาที)

อายุ 11 ปี

1. ความสามารถทางกลไกในการขึ้นกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อยู่ 2 คู่ คือ ป.4 กับ ป.5 และ ป.4 กับ ป.6 (ป.4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.98 นิ้ว ป.5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.40 นิ้ว ป.6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.77 นิ้ว) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อยู่ 1 คู่ คือ ป.5 กับ ป.6

2. ความสามารถทางกลไกในการหุ้บเมดกึชินมอลของนักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.4 กับ ป.6 และ ป.5 กับ ป.6 ยกเว้นคู่ ป.4 กับ ป.5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ป.4 มีค่าเฉลี่ย 14.02 ฟุต, ป.5 มีค่าเฉลี่ย 14.37 ฟุต และ ป.6 มีค่าเฉลี่ย 16.05 ฟุต)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า ทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ป.4 กับ ป.5, ป.4 กับ ป.6 และ ป.5 กับ ป.6 (ป.4 มีค่าเฉลี่ย 29.08 วินาที, ป.5 มีค่าเฉลี่ย 30.22 วินาที และ ป.6 มีค่าเฉลี่ย 32.12 วินาที)

อายุ 12 ปี

1. ความสามารถทางกลไกในการยืนกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ป.5 มีค่าเฉลี่ย 66.21 นิ้ว และ ป.6 มีค่าเฉลี่ย 68.44 นิ้ว)

2. ความสามารถทางกลไกในการหุ้บเมดกึชินมอลของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ป.5 มีค่าเฉลี่ย 16.10 ฟุต และ ป.6 มีค่าเฉลี่ย 19.48 นิ้ว)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ป.5 มีค่าเฉลี่ย 29.19 วินาที และ ป.6 มีค่าเฉลี่ย 27.80 วินาที)

2.2 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่เรียนอยู่ชั้นเดียวกัน แต่อายุต่างกัน

ชั้น ป.4

1. ความสามารถทางกลไกในการยืนกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี ยกเว้นคู่อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี และ อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อายุ 9 ปี มีค่าเฉลี่ย 55.65 นิ้ว, อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 58.04 นิ้ว และอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 56.97 นิ้ว)

2. ความสามารถทางกลไกในการฟุ้งเมคคินบอลของนักเรียนชั้น ป.4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี ยกเว้นคู่อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี และอายุ 10 ปี กับอายุ 11 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อายุ 9 ปี มีค่าเฉลี่ย 12.15 ฟุต, อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 13.05 ฟุต และอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 14.02 ฟุต)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนชั้น ป.4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า ทั้งเพศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี, อายุ 9 ปี กับอายุ 11 ปี และอายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี (อายุ 9 ปี มีค่าเฉลี่ย 35.05 วินาที, อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 33.56 วินาที และอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 32.12 วินาที)

ชั้น ป.5

1. ความสามารถทางกลไกในการโยนกระบอกโลหะของนักเรียนชั้น ป.5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 1 คู่ คือ อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี ยกเว้นคู่อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี และ อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 62.51 นิ้ว, อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 63.33 นิ้ว และอายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 66.21 นิ้ว)

2. ความสามารถทางกลไกในการฟุ้งเมคคินบอลของนักเรียนชั้น ป.5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2 คู่ คือ อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี และอายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี และยกเว้นคู่อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

(อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 13.67 ฟุต, อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 14.37 ฟุต และอายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 16.10 ฟุต)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งชีกแซกของนักเรียนชั้น ป.5

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่ คือ อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี และอายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี (อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 32.03 วินาที, อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 30.22 วินาที และอายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 29.19 วินาที)

ชั้น ป.6

1. ความสามารถทางกลไกในการยืนกระโดดไกลของนักเรียนชั้น ป.6

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ อายุ 11 ปี กับ อายุ 13 ปี ยกเว้นคู่อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี และอายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 56.77 นิ้ว, อายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 68.44 นิ้ว และอายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ย 71.15 นิ้ว)

2. ความสามารถทางกลไกในการทุ่มเมคตินบอลของนักเรียนชั้น ป.5

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2 คู่ คือ อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี และอายุ 11 ปี กับอายุ 13 ปี ยกเว้นคู่ อายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 16.13 ฟุต, อายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 19.48 ฟุต และอายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ย 21.82 ฟุต)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งชีกแซกของนักเรียนชั้น ป.6

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 3 คู่ คือ อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 11 ปี กับอายุ 13 ปี และอายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี (อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 29.08 วินาที, อายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 27.79 วินาที และอายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ย 26.95 วินาที)

2.3 เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุ 9 ปี - 13 ปี (ไม่คำนึงถึงชั้นเรียน)

1. ความสามารถทางกลไกในการยื่นกระดูกโกลของนักเรียน
5 ระดับอายุ คือ 9 ปี, 10 ปี, 11 ปี, 12 ปี และ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 8 คู่ คือ 9 ปี กับ 10 ปี, 9 ปี กับ 11 ปี, 9 ปี กับ 12 ปี, 9 ปี กับ 13 ปี, 10 ปี กับ 12 ปี, 10 ปี กับ 13 ปี, 11 ปี กับ 12 ปี และ 12 ปี กับ 13 ปี และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 1 คู่ คือ อายุ 10 ปี กับอายุ 11 ปี ยกเว้นคู่อายุ 12 ปี กับ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อายุ 9 ปี มีค่าเฉลี่ย 55.65 นิว, อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 60.26 นิว, อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 62.72 นิว, อายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 67.33 นิว และ อายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ย 71.15 นิว)

2. ความสามารถทางกลไกในการพุ่มเมดกีซีเมอดของนักเรียน
ทั้ง 5 ระดับอายุ คือ 9 ปี, 10 ปี, 11 ปี, 12 ปี และ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 8 คู่ คือ อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 13 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 13 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 13 ปี และอายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2 คู่ คือ อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี และ อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี (อายุ 9 ปี มีค่าเฉลี่ย 12.15 ฟุต, อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 13.51 ฟุต, อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 14.81 ฟุต, อายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 17.79 ฟุต และอายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ย 21.82 ฟุต)

3. ความสามารถทางกลไกในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนทั้ง 5 ระดับอายุ คือ 9 ปี, 10 ปี, 11 ปี, 12 ปี และ 13 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งหมด คือ 10 คู่ ได้แก่ อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 11 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 9 ปี กับ อายุ 13 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี, อายุ 10 ปี กับ อายุ 12 ปี,

อายุ 10 ปี กับ อายุ 13 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 12 ปี, อายุ 11 ปี กับ อายุ 13 ปี และ อายุ 12 ปี กับ อายุ 13 ปี (อายุ 9 ปี มีค่าเฉลี่ย 35.05 วินาที, อายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ย 32.86 วินาที, อายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ย 30.46 วินาที, อายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ย 28.50 วินาที และอายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ย 26.95 วินาที)

อภิปรายผล

ผู้วิจัยจะอภิปรายผลไปตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกาย

1.1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนที่มีอายุเท่ากัน แต่เรียนต่างชั้นกัน และนักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นเดียวกันแต่ต่างอายุกัน

ปรากฏผลว่า เมื่อนักเรียนมีชั้นเรียนสูงขึ้นหรืออายุเพิ่มขึ้น จะมีส่วนสูงและน้ำหนักมากกว่า นั่นคือ การเจริญเติบโตทั้งส่วนสูงและน้ำหนัก จะเพิ่มขึ้นตามระดับชั้นและอายุ กล่าวคือ เมื่อนักเรียนมีชั้นที่สูงขึ้นหรืออายุมากขึ้น การเจริญเติบโตทางร่างกายก็จะเพิ่มตามที่เป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะว่า นักเรียนชั้นที่สูงกว่าหรืออายุที่มากกว่า ต้องมีการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ รวมไปถึงการเรียนวิชาพลศึกษา ที่ห้องอาศัยพลังงานมากกว่า เมื่อร่างกายให้มีการออกกำลังกายมากย่อมมีความต้องการอาหารเพื่อใช้ในการเผาผลาญให้เกิดพลังงาน และทำให้ร่างกายเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ นายแพทย์เสก อักษรานุเคราะห์ (เสก อักษรานุเคราะห์ ม.ป.ป. : 71 - 72) ที่ว่า การออกกำลังกายมาก กล้ามเนื้อต้องการพลังงานมาก จึงไปกระตุ้นให้อยากรับประทานอาหารมาก ร่างกายจึงมีการเจริญเติบโตขึ้น ซึ่ง สุรางค์ จัทรธอม (สุรางค์ จัทรธอม 2525 : 36 - 37) กล่าวว่า การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็กขึ้นอยู่กับสภาพโภชนาการ ความสนใจในการออกกำลังกาย และการศึกษาทักษะในการเคลื่อนไหวอีกด้วย นอกจากนี้ สมประสงค์ ปิ่นจินดา และคนอื่น ๆ (สมประสงค์ ปิ่นจินดา และคนอื่น ๆ 2516 : 25) กล่าวว่า การเจริญเติบโตทางร่างกายและพัฒนาการของเด็กเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน

1.2 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี โดยไม่คำนึงถึงชั้นเรียน

ปรากฏว่า การเจริญเติบโตทางร่างกายทั้งในก้านส่วนสูง และน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ กล่าวคือ นักเรียนที่มีอายุมากขึ้นจะมีการเจริญเติบโตทางร่างกายเพิ่มขึ้นที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากนักเรียนที่มีอายุมากขึ้น มีการออกกำลังกาย การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมากขึ้นตามลำดับ จึงทำให้ร่างกายต้องการพลังงานเพื่อไปประกอบกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น ร่างกายจึงต้องการอาหารมากเพื่อนำไปเผาผลาญให้เกิดพลังงานซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และทำให้ร่างกายมีการเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สุรางค์ จันทรเอย (สุรางค์ จันทรเอย 2525 : 36 - 37) ที่ว่า การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของเด็กขึ้นอยู่กับสภาพโภชนาการ การออกกำลังกายและการฝึกทักษะในการเคลื่อนไหว และ นายแพทย์เสก อักษรานุเคราะห์ (เสก อักษรานุเคราะห์ ม.ป.ป. : 71 - 72) ก็ให้กล่าวว่า การออกกำลังกาย จะทำให้กล้ามเนื้อต้องการพลังงานมากขึ้น จึงไปกระตุ้นให้เกิดอยากรับประทานอาหารมากขึ้น ซึ่งเมื่อรับประทานอาหารมากขึ้นก็จะส่งผลให้ร่างกายมีการเจริญเติบโตตามไปด้วย

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียน

2.1 การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากันแต่เรียนต่างชั้นกัน ปรากฏผลดังนี้

2.1.1 ความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของนักเรียน

อายุ 10 ปี นักเรียนที่เรียนอยู่ชั้น ป.4 และ ป.5 มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนชั้น ป.5 มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลดีกว่านักเรียนชั้น ป.4

อายุ 11 ปี นักเรียนที่เรียนอยู่ชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่าแตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนชั้นสูงกว่ามีความสามารถดีกว่า

อายุ 12 ปี นักเรียนที่เรียนอยู่ชั้น ป.5 และ ป.6 มีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลวิจัยที่พบว่านักเรียนที่อายุ 10 ปี และ 11 ปี นักเรียนชั้นสูงกว่า มีความสามารถในการกระโดดไกลดีกว่าชั้นต่ำกว่า อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนชั้นสูงกว่า มีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า จึงมีผลไปถึงความสามารถทางกลไกในเรื่องยืนกระโดดไกลของนักเรียน ซึ่งเป็นการวัดความแข็งแรงของขา และในเรื่องความแข็งแรงของขา กรีนแบงก์

(Greenbank. 1969 : 55) ได้กล่าวถึงความสำคัญของขาไว้ว่า ขาของท่านก็เปรียบกับรากของต้นไม้ที่ช่วยยึดร่างกายให้มั่นคงแข็งแรง และในชีวิตประจำวันของพวกเราที่ใช้ขาประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เดิน วิ่ง ยืน กระโดด ความสามารถต่าง ๆ นี้จะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี และส่วนหนึ่งในการฝึกฝนก็คือการเรียนวิชาพลศึกษาจากโรงเรียน ซึ่ง มัทซึมูระ (Matsuura. 1982 : 2 - 3) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไกจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเจริญเติบโตทางร่างกาย หรืออายุที่มากขึ้น ใบแต่ละบุคคลจะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่ไปเหมือนกัน นักเรียนชั้นสูงจะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่มากกว่า ซึ่งการเจริญเติบโตทางร่างกายและพัฒนาการจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถทางกลไก

สำหรับนักเรียนอายุ 12 ปี ขึ้น 1.5 และ 1.6 มีความสามารถในการยืนกระโดดไกลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเป็นเพราะว่า เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับหลักสูตรพลศึกษาพบว่า เนื้อหาวิชาพลศึกษาชั้น 1.5 และ 1.6 มิได้แยกจากกัน แต่ให้เรียนในเนื้อหาวิชาเดียวกัน ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้น 1.5 และ 1.6 ในเรื่องยืนกระโดดไกลจึงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นได้ว่าพลศึกษาที่มีอิทธิพลต่อความสามารถทางกลไกของนักเรียน ซึ่ง ประชา ธีสมารณ์ (ประชา ธีสมารณ์ 2517 : 1) กล่าวว่า โครงการพลศึกษาที่ต้นนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเรียน เพราะเท่ากับเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อันจะทำให้นักเรียนมีสมรรถภาพทางกลไกดี และเป็พื้นฐานให้มีความสุขทั้งในโอกาสต่อไป

2.1.2 ความสามารถในการทุ่มเมคซิโนบอลของนักเรียน

อายุ 10 ปี นักเรียนชั้น 1.4 กับ 1.5 มีความสามารถในการทุ่มเมคซิโนบอลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พิจารณาจากค่าเฉลี่ยแล้ว พบว่านักเรียนชั้น 1.5 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชั้น 1.4

อายุ 11 ปี นักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 มีความสามารถในการหุ้มนกคิขินบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2 คู่ โดยที่นักเรียนชั้นสูงกว่ามีความสามารถดีกว่า แต่สำหรับคู่ชั้น ป.4 กับชั้น ป.5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อายุ 12 ปี นักเรียนชั้น ป.5 กับ ป.6 มีความสามารถในการหุ้มนกคิขินบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่นักเรียนชั้น ป.6 มีความสามารถดีกว่าชั้น ป.5

การที่ได้ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากนักเรียนที่อยู่ในชั้นที่สูงกว่ามีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า ซึ่งอิทธิพลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุเท่ากัน อาจเนื่องมาจากการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย และการเรียนวิชาพลศึกษาในโรงเรียน จึงทำให้สมรรถภาพทางกลไกในเรื่องการหุ้มนกคิขินบอลของนักเรียนที่อายุเท่ากัน แต่เรียนผลศึกษาต่างชั้นกันมีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ มัทซึอูระ (Matsuura, 1982 : 2 - 3) ที่ว่า สมรรถภาพทางกลไกจะเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเจริญเติบโตหรืออายุที่มากขึ้น ในแต่ละบุคคลจะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่ไม่เหมือนกัน นักเรียนชั้นสูงกว่ามีการเจริญเติบโตและเข้ามามีการกีฬามากกว่า แต่นักเรียนอายุ 11 ปี ชั้น ป.4 กับ ป.5 ที่มีความสามารถในการหุ้มนกคิขินบอลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาจากหลักสูตรพลศึกษาชั้น ป.4 และ ป.5 พบว่า เนื้อหาวิชาไม่มีการส่งเสริมให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไหล่เท่าที่ควร จึงเป็นผลให้ความสามารถในการหุ้มนกคิขินบอลซึ่งเป็นทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานของเด็กและเป็นพื้นฐานในการมีความสามารถทางกลไกของเด็กไม่ต่างกัน จึงนับว่าวิชาพลศึกษาเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลในการพัฒนาการเจริญเติบโตทางร่างกาย และความสามารถในการหุ้มนกคิขินบอลของนักเรียน ซึ่ง ประชา จีฬาภรณ์ (ประชา จีฬาภรณ์ 2517 : 1) กล่าวว่า โครงการพลศึกษาที่คึกคักเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเรียน เพราะเท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อันจะทำให้เด็กมีความสามารถทางกลไก และเป็นพื้นฐานในการมีสุขภาพดีในโอกาสต่อไป

2.1.3 ความสามารถในการวิ่งซิกแซกของนักเรียน

อายุ 10 ปี นักเรียนชั้น ป.4 กับ ป.5 มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่นักเรียนชั้น ป.5 มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกดีกว่านักเรียนชั้น ป.4

อายุ 11 ปี นักเรียนชั้น ป.4, ป.5 และ ป.6 มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการพิจารณาเป็นรายคู่พบว่า แตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนชั้นสูงกว่ามีความสามารถในการวิ่งซิกแซกได้ดีกว่า

อายุ 12 ปี นักเรียนชั้น ป.5 และ ป.6 มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่นักเรียนชั้น ป.6 มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกดีกว่านักเรียนชั้น ป.5

การที่ได้ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการเจริญเติบโตทางร่างกายของนักเรียนชั้นสูงมีมากกว่าชั้นต่ำกว่า กล่าวคือ นักเรียนชั้นสูงกว่ามีการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมากกว่า มีการออกกำลังกายและมีการเรียนวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะในวิชาพลศึกษามากกว่า ซึ่งส่งเสริมให้มีประสบการณ์ในด้านกีฬาโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ฮอปกินส์ (Hopkins. 1972 : 32) พบว่า ความสามารถทางกลไกมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ในการกีฬา และเมื่อพิจารณาจากเนื้อหาวิชาพลศึกษาในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 แล้วพบว่า ในเนื้อหาวิชาส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการวิ่งอยู่มาก ซึ่งจุดมุ่งหมายของวิชาพลศึกษาที่กำหนดไว้คือ ต้องการให้นักเรียนพัฒนาการทางด้านร่างกายทั้งในด้านขนาดและความสามารถในการใช้ร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างน้อยให้มีความสามารถเพียงพอทั้งในขณะที่เป็นนักเรียนและหลังจากออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพ (คณะกรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา 2517 : 15)

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่เรียนอยู่ชั้นเดียวกันแต่ต่างอายุกัน

2.2.1 ความสามารถในการยื่นกระโศกไกลของนักเรียน

ชั้น ป.4 นักเรียนอายุ 9, 10 และ 11 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโศกไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 1 คู่ (อายุ 9 ปี กับอายุ 11 ปี) โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่า มีความสามารถในการยื่นกระโศกไกลดีกว่า และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 2 คู่ คือ อายุ 9 ปี กับ อายุ 10 ปี และอายุ 10 ปี กับอายุ 11 ปี

ชั้น ป.5 นักเรียนอายุ 10, 11 และ 12 ปี มีความสามารถทางกลไกในการยื่นกระโศกไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกัน 1 คู่ (อายุ 10 ปี กับอายุ 12 ปี) โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่า มีความสามารถดีกว่า และแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 2 คู่ คือ อายุ 10 ปี กับ อายุ 11 ปี และ อายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี

ชั้น ป.6 นักเรียนที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโศกไกลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกัน 1 คู่ (อายุ 11 ปี กับอายุ 13 ปี) โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่า มีความสามารถดีกว่า ยกเว้นคู่อายุ 11 ปี กับอายุ 12 ปี และอายุ 12 ปี กับอายุ 13 ปี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การที่ได้ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากนักเรียนที่มีอายุต่างกัน 2 ปี มีการเจริญเติบโตทางร่างกายมากกว่า มีประสบการณ์ในการกีฬามากกว่า จึงมีความสามารถในการยื่นกระโศกไกลแตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่นักเรียนที่มีอายุต่างกันเพียง 1 ปี มีความสามารถในการยื่นกระโศกไกลไม่แตกต่างกัน เนื่องมาจากการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกัน และจากการสัมภาษณ์อาจารย์ใหญ่ของโรงเรียนที่ไม่ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่าในโรงเรียนประถมศึกษานั้น จะไม่ค่อยมีครูพลศึกษาที่สอนโดยเฉพาะ ส่วนมากจะนำครูประจำชั้นหรือครูวิชาหรือทำการสอนแทน ซึ่งในบางชั่วโมงก็จะปล่อยให้เด็กเล่นกันเองตามความสนใจหรือบางชั่วโมงก็นำไปเรียนวิชาอื่น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถ้าหากนักเรียนต่างวายุกันแต่เรียนในชั้นเดียวกัน ไม่ได้มีการเรียนพลศึกษาอย่างจริงจัง ถึงแม้ว่าจะต่างอายุกันก็จะทำให้ความสามารถทางกลไก

ในการยื่นกระโศกโกลไม่ต่างกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ฮอปกินส์ (Hopkins. 1972 : 32) พบว่า ความสามารถทางกลไก มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการกีฬา ดังนั้นถ้าเด็กได้เรียนพลศึกษาในช่วงโรงเรียนอย่างถูกต้องแล้ว จึงจะอยู่ในชั้นเดียวกัน ความสามารถก็ย่อมต่างกันถ้ามีอายุต่างกัน เพราะเด็กจะมีความสามารถทางกลไกตามธรรมชาติอยู่แล้ว ซึ่ง สมจิต ปิยะมาดา (สมจิต ปิยะมาดา 2528 : 101) กล่าวว่า เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น ขนาดและความสามารถทางร่างกายก็จะเพิ่มตามไปด้วย

2.2.2 ความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลของนักเรียน

ชั้น ป.4 นักเรียนที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี มีความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 1 คู่ (อายุ 9 ปี กับ 11 ปี) โดยที่นักเรียนอายุมากกว่ามีความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลดีกว่า และไม่แตกต่างกัน 2 คู่ (อายุ 9 ปี กับ 10 ปี และ 10 ปี กับ 11 ปี)

ชั้น ป.5 นักเรียนที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี มีความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกัน 2 คู่ และไม่แตกต่างกัน 1 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลดีกว่า

ชั้น ป.6 นักเรียนที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี มีความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีความสามารถในการหุ้มนัดติซิมบอลดีกว่า

การที่ได้ผลออกมาเป็นเช่นนี้ เป็นเพราะนักเรียนที่มีอายุต่างกัน 2 ปี มีการเจริญเติบโตทางร่างกาย การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และมีประสบการณ์ในการออกกำลังกาย ซึ่งรวมถึงการเรียนพลศึกษา เป็นระยะเวลายาวนานกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ฮอปกินส์ (Hopkins. 1972 : 32) ที่พบว่า ความสามารถทางกลไก มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพ และยังสอดคล้องกับคำกล่าวของ สมจิต ปิยะมาดา (สมจิต ปิยะมาดา 2528 : 101) ที่กล่าวว่า เมื่ออายุเพิ่มขึ้น ขนาดของร่างกาย และ

ความสามารถทางร่างกายก็จะเพิ่มตามไปด้วย แต่มักเรียนที่มีอายุห่างกัน 1 ปี นั้น เนื่องจากเป็นอายุที่ใกล้เคียงกัน การเจริญเติบโตก็ใกล้เคียงกัน และประการที่สำคัญ คือ มีประสบการณ์ในการกีฬาด้วย ซึ่งจากการสัมภาษณ์อาจารย์ใหญ่ของโรงเรียนที่ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า ในโรงเรียนประถมศึกษาโดยทั่วไป จะไม่ค่อยมีครูพลศึกษาที่ทำหน้าที่สอนโดยเฉพาะส่วนมากจะนำครูประจำชั้น หรือครูวิชาอื่นที่พอจะมีเวลาว่างลงมาสอนวิชาพลศึกษา และในบางชั่วโมงก็นำไปเรียนวิชาอื่น หรือปล่อยให้เด็กเล่นกันเองตามความสนใจ ซึ่งแสดงว่ามักเรียนในชั้นเดียวกัน แต่ต่างอายุกัน ถ้าหากไม่ได้มีการเรียนพลศึกษาอย่างจริงจังแล้ว ก็จะทำให้ความสามารถทางกลไกไม่แตกต่างกันได้ ดังนั้นวิชาพลศึกษาจึงเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลที่จะทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนจะดี หรือไม่ดี ด้วย

2.2.3 ความสามารถในการวิ่งซิกแซกของนักเรียน

ชั้น ป.4 นักเรียนที่มีอายุ 9, 10 และ 11 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีความสามารถในการวิ่งซิกแซกดีกว่า

ชั้น ป.5 นักเรียนที่มีอายุ 10, 11 และ 12 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีความสามารถในการวิ่งซิกแซกดีกว่า

ชั้น ป.6 นักเรียนที่มีอายุ 11, 12 และ 13 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่าจะมีความสามารถในการวิ่งซิกแซกดีกว่า

การที่ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียนส่วนมากจะเป็นการวิ่งเล่น หรือใช้กำลังความแข็งแรงของขามากกว่าส่วนอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กรีนแบงค์ (Greenbank. 1969 : 55) ที่ว่า ขาของ

ทำนั้น เปรียบก็เหมือนกับรากของต้นไม้ ที่ช่วยยึดร่างกายให้มั่นคงแข็งแรง ซึ่งในชีวิตประจำวัน เราต้องอาศัยความแข็งแรงของขามากกว่าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย

2.3 การเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี (ไม่คำนึงถึงชั้นเรียนของนักเรียน)

2.3.1 ความสามารถทางกลไกในการยื่นกระโดดไกลของนักเรียน อายุ 9 - 13 ปี

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่าแตกต่างกัน 9 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีความสามารถในการยื่นกระโดดไกลดีกว่า และไม่แตกต่างกัน 1 คู่ คือ อายุ 12 ปี กับอายุ 13 ปี

การที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการเจริญเติบโตทางร่างกายทั้งส่วนสูงและน้ำหนัก รวมทั้งการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และประสบการณ์การกีฬาของนักเรียนที่มีอายุมากกว่ามีมากกว่านักเรียนที่อายุน้อย จึงสอดคล้องกับการศึกษาของ มัทซึอูระ (Matsuura. 1982 : 2 - 3) ที่พบว่า ความสามารถทางกลไกจะเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการเจริญเติบโตหรืออายุที่เพิ่มมากขึ้น ในแต่ละบุคคลจะมีการเจริญเติบโตและอัตราการที่แตกต่างกัน และยังสอดคล้องกับการวิจัยของ วรศักดิ์ เพียรชอบ และกิลปชัย สุวรรณธาดา (วรศักดิ์ เพียรชอบ และกิลปชัย สุวรรณธาดา 2513 : 8) พบว่า สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง แต่เหตุที่นักเรียนอายุ 12 ปี กับนักเรียนอายุ 13 ปี ไม่แตกต่างกัน จากการสัมภาษณ์อาจารย์ที่ทำการควบคุมเด็กในขณะทำการทดสอบ พบว่า นักเรียนที่มีอายุ 13 ปีขึ้นไป ส่วนมากจะเป็นเด็กที่มีระดับความสามารถทางสมองต่ำ การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ เป็นไปในลักษณะที่เป็นไปได้ยาก จึงมีผลต่อความสามารถในการยื่นกระโดดไกลของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เบรคเคนริดจ์ และวินเซนต์ (Brenckenridge and Vincent. 1968 : 138) ที่ว่า การพัฒนาการจะบรรลุได้ก็โดยผ่านกระบวนการที่สำคัญคือ การเจริญงอกงาม (Growth) วุฒิภาวะและการเรียนรู้ ดังนั้นความสามารถทางสมองก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกอีกด้วย

2.3.2 ความสามารถในการทุ่มเมตติขีโมลของนักเรียนอายุ 9 - 13 ปี
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า แตกต่างกันทั้ง 10 คู่
โดยที่นักเรียนที่มีอายุน้อยกว่ามีความสามารถในการทุ่มเมตติขีโมลดีกว่า

การที่ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากการเจริญเติบโตทางร่างกาย และการมีอายุน้อยมากขึ้น
ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมัทซึอูระ (Matsuura. 1982 : 2 - 3) พบว่า สมรรถภาพ
ทางกลไกจะเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการเจริญเติบโตหรืออายุที่เพิ่มมากขึ้น ในแต่ละบุคคลจะมีการ
การเจริญเติบโตและพัฒนาการจะแตกต่างกัน การประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนักเรียน
ตามธรรมชาติในการออกกำลังกายของเด็กนั้นจะมีอยู่เสมอ เด็กจะไม่ค่อยมีการอยู่เฉย ในขณะ
ที่ยังไม่นอนเขาจะเล่นไปตามความสนใจของเขา เช่น วิ่ง กระโดด ปีนป่าย ซึ่งสอดคล้องกับ
การศึกษาของจอห์นสัน (Johnson. 1962 : 103) พบว่า นักเรียนระดับประถมศึกษา
ปีที่ 1 - 6 จะมีพัฒนาการที่สม่ำเสมอในทักษะการวิ่ง ความคล่องตัว การขว้าง และกระโดด
ที่เป็นทักษะในการเคลื่อนไหวพื้นฐานของนักเรียน

2.3.3 ความสามารถในการวิ่งซิกแซกของนักเรียนที่มีอายุ 9 - 13 ปี
มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า
แตกต่างกันทั้ง 3 คู่ โดยที่นักเรียนที่มีอายุน้อยกว่ามีความสามารถในการวิ่งซิกแซกดีกว่า
การที่ผลการศึกษาเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการเจริญเติบโตทางร่างกาย และอายุของ
นักเรียนที่มากขึ้น การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ
วรศักดิ์ เพียรชอบ และกิลบชัย สุวรรณดา (วรศักดิ์ เพียรชอบ และกิลบชัย สุวรรณดา
2513 : 8) พบว่า สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ ไ้พนัก ส่วนสูง และ
มัทซึอูระ (Matsuura. 1982 : 2 - 3) ก็กล่าวว่า ความสามารถทางกลไกจะเปลี่ยนแปลง
เนื่องจากการเจริญเติบโตหรืออายุที่เพิ่มมากขึ้น ในแต่ละบุคคลจะมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการ
ที่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาทั้งหมดมีสรุปได้ว่า การเจริญเติบโตทางร่างกายนั้นเป็นกระบวนการ
ที่ต่อเนื่องกัน กล่าวคือเมื่อนักเรียนมีอายุน้อยมากขึ้น หรือเรียนชั้นสูงขึ้น การเจริญเติบโตทางร่างกาย
ก็จะเพิ่มตามไปด้วย เมื่อนักเรียนมีการเจริญเติบโตทางร่างกายเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลทำให้ความ

สามารถทางกลไกของนักเรียนเพิ่มคามไปอีกเช่นกัน ดังนั้นการเจริญเติบโตทางร่างกายจึงมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางกลไกอย่างใกล้ชิด และสิ่งหนึ่งที่จะทำให้การเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกดีขึ้นก็คือ การออกกำลังกายหรือการเรียนพลศึกษา ของนักเรียนนั่นเอง เพราะวิชาพลศึกษาที่ว่าด้วยเรื่องของการออกกำลังกาย โดยมีกิจกรรมต่าง ๆ เป็นสื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนั้นวิชาพลศึกษาจึงนับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะทำให้การเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกดีขึ้น ผลจากการศึกษารังนี้ อาจเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรพลศึกษาในระดับประถมศึกษา โดยแยกเนื้อหาวิชาให้เรียนในแต่ละระดับให้ชัดเจน มีใช้ให้ชั้น ป.3 - ป.4 เรียนเหมือนกัน หรือชั้น ป.5 - ป.6 ก็เรียนเนื้อหาวิชาเดียวกัน และควรบรรจุเนื้อหาวิชาที่ส่งเสริมทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 6
2. ควรศึกษาองค์ประกอบที่สร้างความแตกต่างในเรื่องการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียนในประเทศไทยโดยเฉพาะ
3. ในการปรับปรุงหลักสูตรพลศึกษาระดับประถมศึกษา เนื้อหาควรส่งเสริมทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานให้ครบทั้ง 3 ด้าน คือ วิ่ง กระโดดและหมุน เพื่อให้เด็กได้มีการพัฒนาการเคลื่อนไหวพื้นฐานอย่างถูกต้อง และให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน
4. ถ้าเป็นไปได้ ในการบรรจุครูเข้าทำการสอนในระดับประถมศึกษาควรจะมีการพิจารณาบรรจุครูที่มีความรู้ทางพลศึกษาเป็นอย่างดีด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา คณะกรรมการปฏิรูปการศึกษา โรงพิมพ์วัฒนาพานิช
294 หน้า

กองอนามัยโรงเรียน, กระทรวงสาธารณสุข น้ำหนักและความสูงของเด็กไทยในวัยเรียน
2520, 24 หน้า

คหบดีบรรณกิจ, สมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ พัฒนาการเด็ก

ฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด ห้างหุ้นส่วนจำกัด วิบูลย์กิจการพิมพ์ 2525, 366 หน้า

อำรง บัวศรี ทฤษฎีหลักสูตร (ตอนที่ 1) มงคลการพิมพ์ 2504, 124 หน้า

บุญสม มาร์ติน คำกล่าวรายงาน "ข่าวสารกรมเลขาธิการ" 1 : 2 มกราคม 2519

ประชา ธีรภรณ์ สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัด

ฉะเชิงเทรา วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 66 หน้า

อัคราเนา

ประเสริฐ ต้นสกุล พัฒนาการเด็ก ห้างหุ้นส่วนจำกัด ก.ส. การพิมพ์ 2517, 293 หน้า

แผนการศึกษาชาติ 2520 อักษรบัณฑิต 2520, 35 หน้า

พัชรา กาญจนารัตน์ การสำรวจน้ำหนัก ส่วนสูง และชนิดของโรคที่เป็นแก่เด็กวัยประถมศึกษา

ตอนต้น ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2503, 70 หน้า

อัคราเนา

ทอง เกิดแก้ว การพลศึกษา วัฒนาพานิช 2520, 362 หน้า

ระเบียบ วาจานนท์ การสังเกตเรื่องความสัมพันธ์ขนาดของเด็กไทยกับโภชนาการ

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพฯ 2500, 75 หน้า

เวชศาสตร์ป้องกันและสังคม, ภาควิชา เกณฑ์มาตรฐาน การเจริญเติบโตสำหรับเด็กใน

จังหวัดเชียงใหม่ 2521, 95 หน้า

วรศักดิ์ เพียรชอบ อนันต์ อัครฐ และกิลป์ชัย สุวรรณธาดา ความสัมพันธ์ระหว่าง

สมรรถภาพทางกายกับภาวะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513, 318 หน้า

กรีเรือน แก้วกังวาล จิตวิทยาพัฒนาการ โรงพิมพ์แพรววิทยา 2518, 130 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรพลศึกษาระดับประถมศึกษา 2521,

425 หน้า อัดสำเนา

สุนิตย์ วัฒนธาดา คู่มือพัฒนาเด็ก วิทยาลัยครูพระนครหรืออยุธยา 2518, 170 หน้า

สมจิต ปิยะมาดา การศึกษากาเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็ก

ในระดับประถมศึกษา ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2528, 143 หน้า อัดสำเนา

สมบัติ มหารศ การประถมศึกษา โรงพิมพ์ธรรมขันธ์โอสถ จังหวัดขอนแก่น 2519,

463 หน้า

~~สมพร~~ สุกัญย์ การประถมศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2525, 214 หน้า

สวนา พรหมกุล จิตวิทยาทั่วไป แสงรุ่งการพิมพ์ 2522, 357 หน้า

สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย สภาพร่างกายกับการพัฒนาประเทศ ผลการวิจัย

ขนาดสัดส่วนของเด็กชาย 2525 - 2526 (เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ)

2526, 90 หน้า

สำรวล รัตนจารย์ สมรรถภาพทางกาย ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 65 หน้า

สำเร็จ วรณสฤติย์ การสำรวจน้ำหนัก ส่วนสูง และโรคที่เป็นแก่เด็กวัยประถมศึกษา

ตอนปลาย ในจังหวัดพระนคร วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2504,

84 หน้า อัดสำเนา

สมประสงค์ ปิ่นจินดา และคนอื่น ๆ คู่มือวิชาพัฒนาการเด็ก โรงพิมพ์พิษณุ 2516,

220 หน้า

สุโท เจริญสุข หลักวิชาการแนะแนวภาคปฏิบัติโรงเรียน พิมพ์ครั้งที่ 1 แพรววิทยา

2517, 496 หน้า

สุรางค์ จันทรเฒ จิตวิทยาพัฒนาการ อักษรบัณฑิต 2525, 100 หน้า

เสก อักษรานุเคราะห์ การออกกำลังกายเพื่อชลอความแก่ โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ม.ป.พ., 114 หน้า

อารี คัตส์เจริญรัตน์ จิตวิทยาพัฒนาการ (เอกสารประกอบการเรียน) มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก 2522, 221 หน้า

Annarino, Anthony A. Fundamental Movement and Sport Skill Development for the Elementary and Middle Schools. Ohio, Charles F. Merrill Publishing Co., 1973. 120 p.

Bass, Ruth I. "An Analysis of Component of Test of Semicircular Canal Function and Static and Dynamic Balance." Research Quarterly. 30 33 - 52, May, 1936.

Breckenridge, M.E. and Vicent, E.D. Child Development. Philadelphia and London, W.B. Saunders Company, 1968.

Cureton, Thomas K. Jr. Physical Fitness and Dynamic Health. New York, Dial Press, Inc., 1965. 190 p.

Daughtrey, Grayson. Effective Teaching in Physical Education for Secondary Schools. W.B. Saunders Company, 1973. 632 p.

Good, Carter Victor. Dictionary of Education. 3rd.ed., New York McGraw - Hill, 1973. 681 p.

Henry, Franklin M. "Independence of Reaction and Movement Time and Equivalent of Sensory Motivation of Faster Response." Research Quarterly. 23 43 - 53, March, 1952.

Hopkins, Mathe Jane. "Motor Ability Performance of College Freshman Women in Relation to Previous Experiences in Physical Education at Selected Liberal Arts Institutions." Dissertation Abstracts. 32 3260 - A, January, 1972.

Hurlock, E.B. Child Development. New York, McGraw - Hill book company, 1968. 703 p.

Jenkins, L.M. "A Comparative Study of Motor Achievement of Children Five, Six, and Seven Years of Age." Teacher College Contribution to Education. 1980. 414 p.

Johnson, Robert D. "Measurements of Achievement in Fundamental Skills of Elementary School Children." Research Quarterly. 33 94 - 103, March, 1962.

- Krogman, Wilton Marion. "Maturation Age of 55 Boys in the Little League World Series, 1975." Research Quarterly. 30 55 - 56, March, 1959.
- Latchaw, Marjorie and Camille Brown. The Evaluation Process in Health Education Physical Education and Recreation. New Jersey, Prentice - Hall, Inc., 1962. 267 p.
- Matsuura, Yosiuki. Method of Physical Fitness Test. Asagurashoten University Tokyo, 1983. 240 p.
- McGraw, L.W. and J.W. Tolbert. "Sociometric Status and Athletic Ability of Junior High School Boys." Research Quarterly. 24 72 - 80, March, 1956.
- Mohr, Dorothy R. and Morthy L. Haverstice. "Relationship between High Jumping Ability and Agility to Volleyball Skill." Research Quarterly. 27 : 74 - 78, March, 1956.
- Mullins, Ruth G., Growth and Development New Jersey, Prentice - Hall, 1982. 803 p.
- Olsen, Limer A. "Relationship Between Psychological Capacities and Success in College Athletics." Research Quarterly. 27 79 - 89, March, 1965.
- Sapora, Allen V. and Elmer D. Michell. The Theory of Play and Recreation. 3 rd.ed., New York, The Ronald Press Company, 1968. 558 p.
- Singer, Robert N. physical Education Foundartion. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1976. 481 p.
- Watson, Robert I and Lindgren, H.C. Phycrology of the Child. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1973. 491 p.

ภาพผนวก

ภาคผนวก ก.

เครื่องมือวัดการเจริญเติบโตของร่างกาย

1. การชั่งน้ำหนัก (Body Weight)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบน้ำหนักของร่างกายทั้งหมด

อุปกรณ์

เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีปฏิบัติ

ให้ผู้รับการทดสอบถอดรองเท้า ถุงเท้า และเอาของที่อยู่ในกระเป๋า ออกพร้อมกับขึ้นไปยืนบนเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยเท้าทั้งสอง ลำตัวตรงและนิ่ง การอ่านผลต้อง มองตรงบนตัวเองที่จะอ่าน มีมาตราวัดเป็นกิโลกรัม

2. การวัดส่วนสูง (Stature)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบสัดส่วนของทางด้านความยาวของร่างกายตั้งแต่ศีรษะ

ส่วนจนจรดฝ่าเท้า

อุปกรณ์

เครื่องวัดส่วนสูง

วิธีปฏิบัติ

ให้ผู้รับการทดสอบถอดรองเท้า ถุงเท้า ยืนเท้าชิดกันทั้ง 2 ข้าง และ ทรงตัวตรง มือแนบข้างลำตัว เหน้มองตรง ส่วนด้านหลังกือซ้ายทอຍ หลัง สะโพก ชันเท้า แนบชิดกับเครื่องวัด การวัดวัดโดยการเลื่อนระดับไม้มาชิดกับศีรษะส่วนบน มาตราวัดเป็น เซนติเมตร

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของเมอร์โรว์ (Barrow Motor Ability Test)

1. ยืนกระโดดไกล (Standing broad jump) เพื่อวัดความแข็งแรง (Strength) กำลังของกล้ามเนื้อ (Power) ความคล่องตัว (Agility) ความเร็ว (Speed)

อุปกรณ์

แผ่นยางสำหรับกระโดด มีระยะทางชี้กำกับไว้

วิธีดำเนินการ

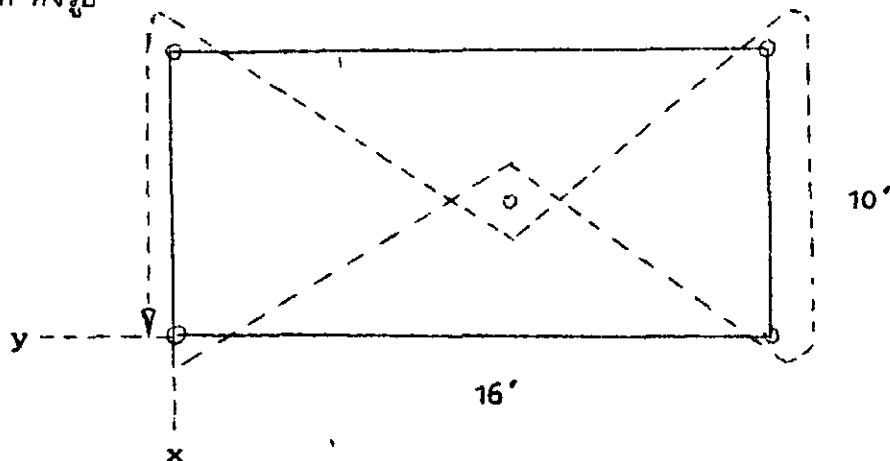
ทดสอบ 3 ครั้ง เอาครั้งที่กระโดดไกลที่สุด

2. วิ่งซิกแซก (Zigzag run) เพื่อความเร็ว (Speed) หรือความคล่องแคล่วว่องไวในการกลับตัว

อุปกรณ์

นาฬิกาจับเวลา หลัก และสนามหญ้าเทียมพื้นผิว กว้าง 60 ฟุต

ยาว 16 ฟุต ดังรูป



วิธีดำเนินการ

จากจุดเริ่มต้นในท่ากึ่งย่อ (Semi Couched position) ให้ผู้รับการทดสอบเริ่มต้นที่เส้น เริ่มจับเวลาทันทีเมื่อสัญญาณวิ่ง ผู้รับการทดสอบวิ่งตามลูกศรโดยไขว่ตะแคงหลัก หรือทำให้หลักสลับ (ถ้าทำผิดให้ทำใหม่) วิ่ง 3 รอบ เมื่อวิ่งมาถึงเส้นให้กดเวลาหยุดทันที

3. ทุ่มเมคดิซิมบอล (Medicine ball put) เพื่อวัดความแข็งแรง (Strength) กำลัง (Power) การทำงานประสานงานของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ (Coordination) ความเร็ว (Speed) และการทรงตัว (Balance)

อุปกรณ์

เมคดิซิมบอล หนัก 6 ปอนด์ ระยะทางวิ่ง 15 ฟุต มีที่ว่างหน้า ระยะว่างและเทปวัดระยะทาง

วิธีการดำเนินการ

ผู้รับการทดสอบยืนหลังเส้นห้ามล้ำ ทุ่มลูกบอลเมคดิซิมบอลด้วยมือข้างใดข้างหนึ่ง ให้ปฏิบัติ 3 ครั้ง เอาครั้งที่ทุ่มได้ไกลที่สุด

การกีดคะแนน

วัดระยะทางเป็นฟุต และเศษ 1 ส่วน 2 ของฟุต โดยวัดระยะทางจากเส้นห้ามล้ำจนถึงจุดที่บอลตกลงครั้งแรก

ภาคผนวก ค.

ตารางแสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกาย
และความสามารถทางกลไก

ตาราง 40 แสดงผลการให้คะแนนของผู้ทดสอบ ครั้งที่ 1

ผู้ทดสอบคนที่ 1				ผู้ทดสอบคนที่ 2		
ยื่นกระดาดไถล	หุ้มเมดคิโนบอล	วิ่งซิกแซก				วิ่งซิกแซก
(นิ้ว)	(ฟุต)	(วินาที)				(วินาที)
1.	64	15.5	27.45	64	15.5	27.30
2.	63.6	17	26.10	63.6	17	26.38
3.	60.8	20	26.40	60.8	20	26.83
4.	66	15.5	27.20	66	15.5	27.45
5.	71.2	16.5	27.35	71.2	16.5	27.39
6.	56	25.5	23.98	56	25.5	25.1
7.	80	26.5	25.89	80	26.5	26.20
8.	56	16.5	26.01	56	16.5	25.98
9.	58	18	27.83	58	18	27.78
10.	62	20	25.80	62	20	26.01
11.	66	22	25.35	66	22	25.25
12.	66	13	27.40	66	13	26.73
13.	73.2	22	26.39	73.2	22	26.15
14.	60	16.5	26.35	60	16.5	26.15
15.	85.2	32.5	24.78	85.2	32.5	24.79
16.	64	25.5	26.10	64	25.5	26.25
17.	66	29.5	26.38	66	29.5	26.30
18.	63.6	29.5	25.80	63.6	29.5	25.90
19.	61.6	25	26.83	61.6	25	26.75
20.	72	22	26.79	72	22	26.50

ตาราง 40 (ต่อ)

กษ	ผู้ทดสอบคนที่ 1			ผู้ทดสอบคนที่ 2		
	ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	ทุ่มเมคติกิมบอล (ฟุต)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	ทุ่มเมคติกิมบอล (ฟุต)	วิ่งซิกแซก (วินาที)
21.	68	19	29.30	68	19	28.90
22.	65.2	22	27.63	65.2	22	27.89
23.	62.4	29	26.20	62.4	29	25.95
24.	65.2	22.5	25.89	65.2	22.5	25.78
25.	75.6	25	25.13	75.6	25	24.90
26.	72	25	25.20	72	25	25.38
27.	72	27	25.08	72	27	25.25
28.	62.8	27.5	25.59	62.8	27.5	25.40
29.	60	28	25.33	60	28	25.48
30.	70	25	24.95	70	25	25.10

ตาราง 41 แสดงผลการให้คะแนนของผู้ทดสอบ ครั้งที่ 2

คนที่	ผู้ทดสอบคนที่ 1			ผู้ทดสอบคนที่ 2		
	ยื่นกระโดดไกล (นิ้ว)	ทุ่มเมกดิซิบอล (ฟุต)	วิ่งชิกแซก (วินาที)	ยื่นกระโดดไกล (นิ้ว)	ทุ่มเมกดิซิบอล (ฟุต)	วิ่งชิกแซก (วินาที)
1.	66	15	27.33	66	15	27.45
2.	61.2	17	26.22	61.2	17	26.10
3.	60.8	20	26.37	60.8	20	26.40
4.	66	14.5	27.30	68	14.5	27.39
5.	68.4	17	27.15	68.4	17	27.54
6.	56.8	26.5	24.15	56.8	26.5	25.01
7.	79.2	24	25.77	79.2	24	26.35
8.	54	16	26.10	54	16	25.80
9.	58.8	19.5	27.90	58.8	19.5	27.85
10.	63.6	19.5	25.95	63.6	19.5	26.13
11.	64	21.5	25.29	64	21.5	25.35
12.	65.2	11.5	27.45	65.2	11.5	26.79
13.	71.6	22	26.31	71.6	22	26.40
14.	58	16.5	26.04	58	16.5	26.09
15.	32	31.5	24.75	82	31.5	24.70
16.	65.6	25.5	26.25	65.6	25.5	26.30
17.	64.4	29.5	26.10	64.4	29.5	26.01
18.	61.6	29	25.80	61.6	29	25.98
19.	61.6	25	26.94	61.6	25	26.93
20.	69.2	22	26.70	69.2	22	26.65

ตาราง 41 (ต่อ)

คนที่	ผู้ทดสอบคนที่ 1			ผู้ทดสอบคนที่ 2		
	ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	ทุ่มเมคดิซิมบอล (ฟุต)	วิ่งซิกแซก (วินาที)	ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	ทุ่มเมคดิซิมบอล (ฟุต)	วิ่งซิกแซก (วินาที)
21.	68.8	19	29.19	68.8	19	28.95
22.	67.2	22.5	27.63	67.2	22.5	27.68
23.	64.4	29.5	26.25	64.4	29.5	25.98
24.	63.6	22.5	25.98	63.6	22.5	25.80
25.	72.4	25.5	25.05	72.4	25.5	24.95
26.	72	25	25.11	72	25	25.20
27.	74	26.5	24.90	74	26.5	24.68
28.	66.4	28	25.41	66.4	28	25.45
29.	66.8	28	25.47	66.8	28	25.39
30.	68	24	25.17	68	24	25.23

ตาราง 42 แสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 4

อายุ	9 ปี					10 ปี					11 ปี				
ลำดับ	ส่วน สูง	น้ำหนัก	เอ็น กระดูก ไกล	ท่อน กระดูก บอ	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำหนัก	เอ็น กระดูก ไกล	ท่อน กระดูก บอ	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำหนัก	เอ็น กระดูก ไกล	ท่อน กระดูก บอ	วิ่ง ซิกแซก
1	129	25	54.4	11.5	34.05	139	31	55.2	12	32.03	138	30	56.4	18.5	32.02
2	136	28	61.2	13	34.05	146	30	66.4	10.5	33.47	140	25	58.4	15.5	31.15
3	131	24	56.8	12.5	32.97	127	27	54	12	33.41	135	29	55.2	12.5	33.40
4	136	28	62	15.5	33.60	124	28	52	11.5	32.93	142	26	66.8	13.5	32.14
5	128	25	51.6	9	33.36	128	23	48.6	11.5	32.93	147	36	53.2	17	34.48
6	130	24	52.8	10	33.87	135	28	53.2	14	32.72	135	28	61.2	10.5	31.81
7	131	30	58.4	14.5	37.08	126	23	49.2	11.5	33.77	138	29	57.2	16.5	34.12
8	142	49	48	11.5	35.43	130	31	56.4	16	34.16	137	29	63.6	17.5	31.66
9	139	29	62	14.5	35.19	134	26	63.2	15.5	33.92	137	35	62.8	16.5	32.38
10	126	26	53.2	12	34.92	138	24	54.8	13	33.68	140	27	60.4	12.5	31.21
11	124	21	57.6	12	35.31	136	26	67.6	14	32.51	149	30	62.4	16	31.51
12	135	30	56	17	35.10	136	29	64.4	17.5	33.17	137	24	56.4	12	34.00
13	123	22	57.6	13	36.21	132	26	68	15	33.62	143	33	70.8	16.5	31.48
14	131	28	52.4	11	34.68	130	25	55.2	11	32.21	135	38	60	15.5	32.80
15	135	30	51.6	11.5	32.43	125	25	52	11	33.62	131	30	64	16	32.17
16	138	29	65.6	16.5	34.95	127	23	56	13	33.80	141	26	58	15.5	33.19
17	124	24	57.6	14.5	36.42	136	24	54.8	11	33.44	128	33	58.8	13.5	30.43
18	127	22	53.6	10.5	34.59	139	25	54	14	34.19	140	31	59.2	13	29.50

ตาราง 42 (ต่อ)

อายุ	9 ปี					10 ปี					11 ปี				
คนที่	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมค คิซึน บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมค คิซึน บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมค คิซึน บอล	วิ่ง ซิกแซก
19	133	27	60.8	13	34.65	134	24	56	11.5	32.93	141	30	56.4	10.5	31.03
20	132	24	54.4	8.5	34.32	132	26	62.8	16.5	32.24	137	26	58.8	9.5	29.92
21	133	27	58	15	37.95	136	29	64	17	31.73	135	28	56.4	10.5	32.05
22	126	29	53.2	8.5	36.24	135	31	62.8	17	32.39	134	30	57.2	14	32.17
23	130	28	49.2	10.5	38.28	130	29	54	12.5	35.84	135	29	59.2	12.5	32.95
24	136	30	50	10	36.96	136	23	58.8	8	34.49	126	35	58.4	17	31.15
25	134	29	54.4	12	37.47	137	32	69.6	12	33.80	139	38	57.2	14	35.05
26	121	21	54.8	9	33.36	143	38	56	๙ ๙	36.50	142	29	56	13	32.14
27	134	23	56	14	33.09	131	33	50	11	36.50	134	29	54.8	11.5	34.96
28	128	24	56.4	12	33.64	134	33	54.8	13.5	36.20	133	28	58	12.5	30.37
29	137	27	58	11.5	37.14	126	22	61.6	12	32.24	136	38	55.6	13.5	31.12
30	136	25	52	10.5	33.86	135	29	65.6	17	32.27	141	29	56.4	13.5	31.30

ตาราง 43 แสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 5

อายุ	10 ปี						11 ปี						12 ปี					
	ส่วน น้ำ		ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมค คิซัน บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน น้ำ		ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมค คิซัน บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน น้ำ		ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมค คิซัน บอล	วิ่ง ซิกแซก			
	ที่ สูง	หนัก				ที่ สูง	หนัก				ที่ สูง	หนัก						
1	139	34	58	14	32.26	137	29	66.8	14.5	29.61	150	43	68	27.5	27.95			
2	136	30	64.4	11.5	11.5	132	31	58.8	12	30.60	130	25	62	14	31.43			
3	133	27	64.4	13.5	30.43	143	25	64.4	11	31.32	139	28	70	17	30.14			
4	134	29	70	15	31.30	133	40	66.4	17	28.89	140	28	75.2	18	30.32			
5	140	34	64	16	31.27	142	35	58	19	28.71	144	33	74	19	31.26			
6	133	29	62.8	14.5	32.83	137	27	66.8	14.5	28.89	132	31	60.8	10	31.25			
7	134	30	64.4	14	29.83	138	30	58.8	15.5	30.30	134	33	65.6	15.5	30.29			
8	132	27	56.4	15	31.75	136	29	62	13	29.91	139	30	65.2	14.5	28.85			
9	134	28	70.8	15	32.23	144	31	65.2	15.5	30.12	135	25	62.8	11.5	30.86			
0	133	26	65.2	13.5	33.25	139	41	50.8	14.5	31.59	139	30	62	15.5	30.62			
1	161	45	72	15.5	32.95	137	40	62.8	19	29.25	141	34	68	18	28.91			
2	134	28	62	14	32.80	133	38	71.2	15	28.95	139	30	64.8	18	29.00			
3	132	26	70	15.5	31.60	145	38	74	15.5	28.44	156	41	78	20.5	26.84			
4	141	36	66	13.5	30.19	147	31	62	15	31.23	137	34	67.6	19.5	27.89			
	134	28	55.2	14.5	32.26	135	30	66.8	12	30.15	151	47	45.6	17.5	29.33			
	129	25	56	16	32.68	130	32	66	12.5	28.47	141	34	64	18	26.72			
	136	33	62.8	14	31.00	140	23	62.4	10	31.06	140	31	62.8	13.5	29.18			
	132	26	58.8	13	31.96	141	34	62.4	13.5	32.16	135	31	66	12.5	29.48			

ตาราง 43 (ต่อ)

อายุ	10 ปี					11 ปี					12 ปี				
	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมต ติชิ่ง บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมต ติชิ่ง บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมต ติชิ่ง บอล	วิ่ง ซิกแซก
19	126	23	55.2	9.5	30.52	139	31	64.8	13	30.51	150	38	70.4	17.5	29.06
20	138	35	58	14	31.15	133	30	62	15.5	33.15	145	37	62	16.5	30.47
21	129	28	54.8	13	32.77	135	29	68	14	32.01	134	30	69.2	15.5	27.86
22	130	25	54	10	32.02	137	29	68.4	11	32.04	139	32	65.2	14	28.43
23	141	35	59.6	11.5	32.17	139	31	66.8	12	31.62	135	32	65.2	11.5	28.40
24	135	30	68	15	32.08	142	26	66	12	32.25	139	36	72	15.5	29.93
25	137	30	66	16.5	32.41	143	33	58.4	14	29.16	139	30	65.2	12.5	29.24
26	141	35	68	15.5	32.77	135	29	57.2	14.5	30.59	148	37	69.6	20.5	28.07
27	129	28	58	14.5	34.00	135	30	62.8	17	28.74	140	32	72	14	28.07
28	133	28	61.2	14.5	34.15	137	27	58.4	15.5	28.95	156	30	66.8	14	28.64
29	139	29	65.6	13.5	33.06	141	28	61.2	16.5	29.61	144	37	67.2	17	26.99
30	130	25	63.6	13.5	32.65	132	31	62.4	17	28.41	144	33	59.2	14.5	29.69

ตาราง 44 แสดงผลการทดสอบการเจริญเติบโตทางร่างกายและความสามารถทางกลไกของนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 6

อายุ	11 ปี					12 ปี					13 ปี				
	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมต ติซิม บอล	วิ่ง จิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมต ติซิม บอล	วิ่ง จิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมต ติซิม บอล	วิ่ง จิกแซก
1	134	28	64	14.5	28.91	149	40	68	25.5	27.34	162	47	74	24.5	27.79
2	140	27	62.8	12	29.06	141	29	58.3	16	27.43	141	35	72	20	25.90
3	147	32	67.6	14	28.13	139	33	66.8	21	25.96	140	30	66	17.5	25.78
4	132	28	66.8	12	29.30	145	33	70.4	20.5	26.95	143	35	70	17	26.41
5	150	36	66	19	29.06	136	27	65.6	14	26.38	147	38	72.8	21.5	25.78
6	135	28	64.8	13	33.05	136	31	60.8	14	26.95	153	41	70.4	18.5	27.49
7	132	26	66.8	10	29.15	136	27	68	15	26.35	154	39	70.8	19.5	26.86
8	139	30	66.4	13	29.00	169	52	85.6	31.5	26.74	146	31	74	17.5	27.82
9	140	35	67.6	18.5	28.37	162	59	82.4	26.5	26.32	147	37	74	22.5	27.16
10	147	42	68	17.5	28.05	135	30	72	19	28.36	150	39	80.8	23.5	27.43
11	133	30	64	14.5	29.06	143	27	64	17	28.51	150	37	66.4	14.5	27.16
12	130	28	64	14	33.05	135	30	53.2	13.5	28.99	148	42	76	24.5	27.73
13	142	39	68	18.5	29.15	142	35	74	23	28.09	144	30	71.6	19.5	27.64
14	146	41	68.8	19	28.79	154	47	81.6	26	26.05	156	45	85.2	31.5	27.43
15	130	28	64	19	28.37	147	37	71.2	20.5	28.51	152	44	74	22.5	26.05
16	138	29	60	11.5	33.77	147	40	74	19	27.82	161	55	60	17	29.08
17	137	29	64.8	17.5	27.05	150	36	64	20	28.27	148	24	61.2	21.5	26.53
18	135	27	63.6	15	31.67	140	30	66.8	15.5	23.62	140	30	72	18.5	25.30

ตาราง 44 (ต่อ)

อายุ	11 ปี					12 ปี					13 ปี				
	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมด ดิซิม บอล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมด ดิซิม บวล	วิ่ง ซิกแซก	ส่วน สูง	น้ำ หนัก	ยืน กระโดด ไกล	ทุ่มเมด ดิซิม บอล	วิ่ง ซิกแซก
19	137	37	64	19	28.67	140	32	68	18	30.10	153	41	76.8	25.5	25.48
20	132	30	63.6	16	32.15	140	30	70	17	29.98	149	36	61.2	20.5	27.07
21	135	30	64.8	20.5	27.05	141	33	87.2	20	27.16	158	45	84.8	26.5	25.45
22	148	45	70	21	26.75	132	29	66	19	28.48	152	37	59.6	18	27.61
23	141	39	68.8	19.5	28.40	135	24	70.8	17.5	28.36	159	44	78.8	23	26.95
24	139	34	65.6	16	28.79	136	29	60	16	31.15	150	43	68.8	19.5	26.17
25	140	30	68	18.5	26.90	142	29	69.2	15	28.93	158	47	68.8	26	28.51
26	145	35	67.6	13	29.00	140	30	68	17	30.34	158	41	68	21	27.79
27	137	28	63.6	20	28.94	150	40	60	25	27.79	162	48	72	25	26.35
28	137	27	63.2	14	28.34	142	30	65.6	17	26.68	165	50	71.2	26.5	27.85
29	140	36	70	17.5	26.75	159	45	86	28.5	28.00	159	52	66	26.5	26.05
30	139	30	66	16.5	27.77	139	34	27.2	17	28.30	150	44	67.2	25	27.94

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	สรชัย เจริญพงศ์
ภูมิลำเนา	23 หมู่ 1 ต.บางก้นเป็ด อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา
การศึกษา	ปีการศึกษา 2517 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียน พุทธโสธร อำเภอเมือง ฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2519 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) จากวิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา ฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2521 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ก.กศ.สูง พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชลบุรี อำเภอเมือง ชลบุรี ปีการศึกษา 2524 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ.) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ปีการศึกษา 2530 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร
หน้าที่ราชการ	พ.ศ. 2521 รับราชการโรงเรียนวัดสุทัศน์สี่สีดาราณ อำเภอบางปะกง ฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2522 รับราชการโรงเรียนพุทธโสธร อำเภอเมือง ฉะเชิงเทรา พ.ศ. 2524 รับราชการวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสาคร ปัจจุบัน รับราชการอยู่ที่วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสาคร