

61.2.654
พ ๒๒๓ ๗
ร.3

การศึกษาพัฒนาการของเวลาปฏิกริยาของเด็กปฐมวัย

17 พ.ย. 2538

ปริญญาโท
ของ
พยุหพล พานทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

195443

การศึกษาพัฒนาการของเวลาปฏิกริยาของเด็กปฐมวัย

บทคัดย่อ

ของ

พยุหพล พานทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

มีนาคม 2538

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบถึงพัฒนาการของเวลาปฏิกริยาของเด็กปฐมวัย อายุ 3 ถึง 5 ปี โดยการวัดเวลาปฏิกริยาในการกดปุ่มและการกระโดด กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยอายุ 3, 4 และ 5 ปี จากโรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย จำนวน 600 คน เป็นชาย 300 คน หญิง 300 คน ระดับอายุละ 100 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า

1. พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกดปุ่มของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ปรากฏว่า เวลาปฏิกริยาของเด็กชายและเด็กหญิงมีค่าเท่ากับ 436.73, 419.71, 409.53 และ 443.69, 433.19, 413.89 มิลลิวินาที ตามลำดับ เวลาปฏิกริยามีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามระดับอายุ ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยามีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับอายุมากขึ้น และเด็กชายมีเวลาปฏิกริยาเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ
2. พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ปรากฏว่า เวลาปฏิกริยาของเด็กชายและเด็กหญิงมีค่าเท่ากับ 905.73, 869.93, 843.93 และ 919.99, 877.29, 854.29 มิลลิวินาที ตามลำดับ เวลาปฏิกริยามีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามระดับอายุ ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยามีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับอายุมากขึ้น และเด็กชายมีเวลาปฏิกริยาเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ

A STUDY OF DEVELOPMENT OF REACTION TIME
IN EARLY CHILDHOOD

AN ABSTRACT

BY

PAYUHAPOL PANTHONG

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

March 1995

The purpose of this research was to study of development of reaction time in early childhood between 3-5 years old by pressing button and vertical jumping. The sample size of 600 students, 300 boys and 300 girls, by simple random sampling were statistically treated into mean (\bar{X}) and standard deviation (S.D.)

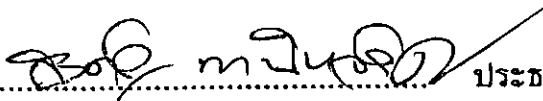
It found that :

1. Development of reaction time by pressing button in boys and girls between 3-5 years old were 436.73, 419.71, 409.53 millisecond and 443.69, 433.19, 413.89 millisecond alternatively. Reaction time is developed by age level. Mean of reaction time tend to be decreased when age increased, and reaction time of boys better than girls in every age levels.

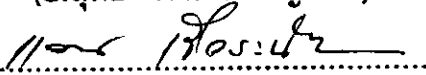
2. Development of reaction time by vertical jumping in boys and girls between 3-5 years old were 905.73, 869.93, 843.93 millisecond and 919.99, 877.29, 854.29 millisecond alternatively. Reaction time is developed by age level. Mean of reaction time tend to be decreased when age increased, and reaction time of boys better than girls in every age levels.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

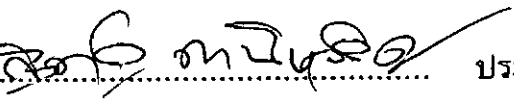
 ประธาน

(อ.สุทธิ พานิชเจริญนาม)


 กรรมการ

(อ.แพน เจียรนัย)

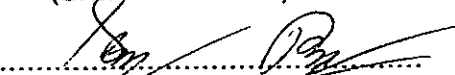
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

(อ.สุทธิ พานิชเจริญนาม)

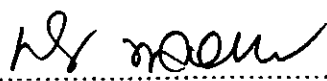
 กรรมการ

(อ.แพน เจียรนัย)

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รศ.วาสนา คุณากสิทธ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 10 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2538

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จาก อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม ประธานควบคุมปริญญาานิพนธ์ อาจารย์แผน เจียรระนัย กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ กรรมการสอบเพิ่มเติมในการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นาวาเอก(พิเศษ) ชิตพงษ์ พรหมชนะ ผู้จัดการโรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย นาวาโทหญิงทรงศรี เอี่ยมจ้อย อาจารย์ใหญ่โรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย ตลอดจนครูอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์ คุณสิตางค์ ดงน้อย คุณเพ็ญทิพย์ จิรพินนุสรณ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในการทำปริญญาานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบระลึกถึงพระคุณของบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือสนับสนุนมาโดยตลอด ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

พยุทพล พานทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
ข้อตกลงเบื้องต้น	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7
การพัฒนาการของมนุษย์.....	7
ลักษณะเด่นของเด็กปฐมวัย	13
พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย	14
ทักษะต่าง ๆ ทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย	16
พัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว	18
ความสำคัญของเวลาปฏิภิกิริยา.....	20
การวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
การวิจัยในต่างประเทศ	21
การวิจัยในประเทศไทย	25
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	37
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	37
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	38
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	39
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	39

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า	40
ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล	40
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	40
ผลการศึกษาค้นคว้า	41
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	45
บทย่อ	45
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	45
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	45
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	45
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	46
วิธีจัดกระทำกับข้อมูล	46
สรุปผลการค้นคว้า	46
อภิปรายผล	47
ข้อเสนอแนะ	50
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	50
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	58
ประวัติย่อผู้วิจัย	63

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาใน.....	41
การรดน้ำของเด็กชายและเด็กหญิงแยกตามระดับอายุ	
2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาใน.....	42
การกระโดดของเด็กชายและเด็กหญิงแยกตามระดับอายุ	

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 พัฒนาการของเวลาปฏิบัติกริยาในการกดปุ่มของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี.....	43
2 พัฒนาการของเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี.....	44
3 เครื่องวัดเวลาปฏิบัติกริยาในการกดปุ่ม	60
4 เครื่องวัดเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดด.....	60
5 แสดงการวัดเวลาปฏิบัติกริยาในการกดปุ่ม	61
6 แสดงการวัดเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดด.....	61

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

นับตั้งแต่เกิดมามนุษย์จะมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องจนกว่าชีวิตจะสิ้นสุดลงไป พัฒนาการของมนุษย์ในช่วงแรกของชีวิตนับว่าเป็นระยะที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งตรงกับความเห็นของ فروยด์ (Freud. 1951 : 3; อ้างอิงจาก จันทรเพ็ญ กาญจนรัตน์. 2533 : 1) ที่กล่าวว่า พัฒนาการของบุคคลในระยะปฐมวัยหรือใน 6 ปีแรกของชีวิตเป็นระยะที่สำคัญที่สุดเพราะพัฒนาการของเด็กวัยนี้จะมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อพัฒนาการในวัยต่อ ๆ มา เด็กสามารถเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ได้หลายประการ ส่วนคำศัพท์ที่มีความหมายเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันกับคำว่าเด็กปฐมวัยนั้นมีหลายคำได้แก่ เด็กก่อนวัยเรียน เด็กก่อนเรียน วัยเด็กตอนต้น และเด็กอนุบาล (จันทรเพ็ญ กาญจนรัตน์. 2533 : 6)

พัฒนาการของเด็กปฐมวัยมีความหมายและมีความสำคัญแก่ชีวิตเพราะเป็นการวางรากฐานให้เด็กเพื่อเจริญเติบโตเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ วัยนี้เป็นวัยที่มีพัฒนาการแทบทุกด้านเกือบจะสูงสุด โดยเฉพาะทางสมองและการพัฒนานั้นต้องกระทำทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม บุคลิกภาพ ตลอดจนทางด้านจริยธรรม ซึ่งจะทำให้การก้าวไปสู่วัยผู้ใหญ่ดำเนินไปอย่างราบรื่นสมบูรณ์ และมีคุณภาพ เด็กปฐมวัยเป็นช่วงที่กำลังต้องการเสริมสร้างพัฒนาการดังกล่าว การจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์ที่ดีให้แก่เด็กเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง โดยต้องจัดประสบการณ์และสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับความพร้อม วุฒิภาวะ ความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของเด็ก เช่น การเล่น การฝึกการทำงานร่วมกัน ทักษะด้านต่าง ๆ การเสริมสร้างจินตนาการและเจตคติที่ดีและถูกต้องให้แก่เด็ก เป็นต้น ซึ่ง

สิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้เด็กมีร่างกายที่แข็งแรง เคลื่อนไหวคล่องแคล่ว สามารถช่วยตนเองได้ เข้ากับผู้อื่นได้ รู้จักหัดควบคุมอารมณ์ เป็นผู้มีความคิดริเริ่ม และเริ่มรู้จักผิดชอบชั่วดีบ้าง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่เด็กเพื่อก้าวไปสู่วัยต่อไป (ปรีญา เกตุทัต. 2530 : 238)

การศึกษาพัฒนาการของเด็กนั้นนับเป็นสิ่งสำคัญที่ควรจะให้ความสนใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับครูและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็ก เพราะจะช่วยให้ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและความต้องการของเด็ก ทำให้สามารถเข้าใจถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เด็กแสดงออก และความแตกต่างของเด็กแต่ละคน ตลอดจนทำให้ทราบถึงพัฒนาการความสามารถ และความสนใจของเด็กแต่ละวัย อีกทั้งยังช่วยให้ครูและผู้เกี่ยวข้องสามารถจัดโครงการการเรียนการสอนได้ถูกต้องตามหลักพัฒนาการของเด็ก ดังเช่นที่ ปรภษาพันธุ์กรโกสียกาจ (2527 : 20) กล่าวว่า พัฒนาการของเด็กเป็นเรื่องสำคัญมาก ผู้ที่เป็นพ่อแม่ครูหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็กทั่ว ๆ ไป จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องรู้จักธรรมชาติของเด็กเป็นพื้นฐาน เพราะบุคคลต่าง ๆ เหล่านี้มีหน้าที่จะต้องอบรมสั่งสอนและเลี้ยงดูเด็ก ถ้าหากว่าไม่ทราบเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กเสียแล้วก็จะเป็นการยากมากที่จะให้การศึกษอบรมแก่เด็กให้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม หลักสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ พัฒนาการของเด็กแต่ละคนไม่เหมือนกัน ถึงแม้ว่าส่วนใหญ่จะเป็นไปในแนวเดียวกันก็ตาม ดังนั้นจึงจะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กในแง่มุมต่าง ๆ

เมื่อก้าวถึงพัฒนาการของมนุษย์ซึ่งรวมถึงพัฒนาการของเด็กปฐมวัยด้วยนั้น จะเห็นได้ว่า พัฒนาการของมนุษย์โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ด้านใหญ่ ๆ คือ พัฒนาการทางด้านร่างกาย พัฒนาการทางด้านอารมณ์ พัฒนาการทางด้านสังคม และพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

ในส่วนของการพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัยนั้น เด็กวัยนี้จะเริ่มมีทักษะต่าง ๆ ในการเคลื่อนไหวร่างกาย และมีความสามารถในการควบคุมการที่จะใช้กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อย่อยประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความสามารถในการใช้ตา มือ แขน และขาได้เป็นอย่างดี โดยทั่วไปเด็กปฐมวัยจะสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ตามความปรารถนาของพวกเขา เขาสามารถเคลื่อนไหวจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง

ด้วยอวัยวะต่าง ๆ กันได้ เช่น การคลาน การเดิน การวิ่ง การกระโดด การปีน การไถล ตัว และการเขย่งก้าวกระโดด เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วเด็กปฐมวัยยังสามารถที่จะพัฒนาทักษะทางการจับต้องสิ่งของควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวทางร่างกายด้วย เช่น เขาสามารถที่จะเตะ ตี รับ ขว้าง ลูกบอล หรือห่วง เป็นต้น ในช่วงเวลาที่เด็กพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่นี้ กล้ามเนื้อย่อยก็จะได้รับการพัฒนาควบคู่กันไปด้วย เช่น เด็กสามารถพัฒนาเกี่ยวกับการประสานสัมพันธ์ระหว่างประสาทตากับมือของเขาได้เป็นอย่างดี และยังสามารถควบคุมการใช้กล้ามเนื้อในการจับสิ่งของต่าง ๆ ได้ อีกทั้งยังสามารถที่จะพัฒนาการใช้มือข้างที่เขาถนัดมากที่สุดอีกด้วย (จันทร์เพ็ญ กาญจนรัตน์. 2533 : 14)

การเคลื่อนไหวร่างกายของเด็กปฐมวัยนั้นจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางสรีรวิทยาของร่างกายหลายระบบด้วยกัน แต่ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวมากที่สุด ได้แก่ ระบบโครงสร้าง ระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาทที่จะกระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน กระบวนการของความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวนั้นจะเริ่มตั้งแต่ได้รับสัญญาณให้เริ่มเคลื่อนไหว จนกระทั่งได้ทำงานหรือเคลื่อนไหวจนหมดภาระหน้าที่แล้ว ถ้าจะมีการนับระยะเวลาตั้งแต่เริ่มได้รับสัญญาณให้เริ่มเคลื่อนไหว จนกระทั่งเคลื่อนไหวเสร็จสิ้นแล้วนั้น มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องคือ เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาตอบสนอง (Response Time) การทำงานทุกชนิดที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ ก็จะมีเกี่ยวข้องกันกับองค์ประกอบทั้ง 3 อย่างนี้เสมอ คือ จะเกิดเวลาปฏิกิริยาเสียก่อน ติดตามด้วยเวลาของการเคลื่อนไหว ซึ่งจะรวมเป็นเวลาของการตอบสนอง (อนันต์ อัฒชู. 2523 : 20)

ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์จำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆ ถ้าหากบุคคลใดมีความคล่องตัว และมีปฏิกิริยาดี ก็จะส่งผลให้มีเวลาปฏิกิริยาดีตามไปด้วยซึ่งจะทำให้ได้เปรียบบุคคลอื่น ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องใช้ความคล่องตัว และความประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกิจกรรมทางด้านกีฬาประเภทต่าง ๆ เช่น ในกีฬาว่ายน้ำ หรือวิ่งระยะสั้น เมื่อได้รับสัญญาณปล่อยตัว นักกีฬาที่มีปฏิกิริยาตอบสนองเร็วจะสามารถออกจากที่ปล่อยตัวได้เร็วกว่า ซึ่งอาจส่งผล

ต่อชัยชนะที่มีต่อผู้อื่นแม้เพียงเสี้ยววินาที ในการแข่งขันแบดมินตัน หรือเทนนิส นักกีฬาที่จะสามารถเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมในการตีลูกเพื่อรุกหรือรับได้ จำเป็นจะต้องเป็นผู้ที่มีความคล่องตัวสูงและมีเวลาปฏิกิริยาที่ดี หรือในการแข่งขันชกมวยนักมวยที่มีเวลาปฏิกิริยาดี ผนวกกับความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายที่ได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีจะทำให้เขามีโอกาสหลบหมัดของคู่ชกได้มากขึ้น รวมทั้งสามารถชกโต้ตอบ และทำการป้องกันได้เร็วขึ้น ส่วนการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลนักกีฬาที่มีเวลาปฏิกิริยาดีมีความคล่องตัวสูงจะทำให้เขาได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะเขาสามารถที่จะรับ-ส่ง หรือแย่งลูกบอลได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเลี้ยงลูกบอลเพื่อหลบหลีก หรือการติดตามฝ่ายตรงข้ามได้อย่างคล่องแคล่ว ทำให้ทีมสามารถเล่นเกมรุกอย่างได้เปรียบ และเล่นเกมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ โอกาสที่จะทำคะแนนก็มีมากขึ้น และโอกาสที่จะได้รับชัยชนะก็มีมากขึ้นตามไปด้วย

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่าเด็กปฐมวัยนั้นเป็นวัยที่กำลังมีการพัฒนาทางร่างกายเป็นอย่างมากทั้งในด้านของน้ำหนักและส่วนสูงรวมทั้งพัฒนาการของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่มีความต้องการการเคลื่อนไหวร่างกายซึ่งจะต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งย่อมจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องของเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของเวลาปฏิกิริยาในเด็กปฐมวัย อายุ 3 ถึง 5 ปี อันเป็นการศึกษาในอีกแง่มุมหนึ่งของการศึกษาทางด้านพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เนื่องจากเด็กในวัยนี้เป็นวัยที่เริ่มจะเรียนรู้และเริ่มพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งทำให้เราสามารถเข้าใจถึงลักษณะและธรรมชาติของเด็กในวัยนี้อีกแง่มุมหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเวลาปฏิกิริยาอันจะเป็นประโยชน์ต่อการที่จะนำผลที่ได้ไปใช้ในการพิจารณากิจกรรมพลศึกษาต่างๆ เพื่อที่จะพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กได้อย่างเหมาะสมอีกทั้งยังสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัยทางพลศึกษาได้ต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบถึงพัฒนาการของเวลาปฏิบัติกริยาในการกอดบ่มและการกระโดดของเด็ก
วัย 3 ถึง 5 ปี

ความสำคัญของกรศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบถึงพัฒนาการของเวลาปฏิบัติกริยาในการกอดบ่มและการกระโดด
ของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี
2. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกจัดกิจกรรมทางพลศึกษาให้เหมาะสมกับ
เด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ให้มากขึ้นต่อไป
3. ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยทาง
พลศึกษาต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย อายุ 3 ถึง 5 ปี จำนวน
600คน เป็น ชาย 300 คน หญิง 300 คน จากโรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย เขตบาง
เขนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง
แบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- 1.1 อายุ 3 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
- 1.2 อายุ 4 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
- 1.3 อายุ 5 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ เพศและระดับอายุ
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ เวลาปฏิบัติกริยาในการกอดบ่มและการกระโดด

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่ควบคุมตัวแปรในเรื่องของการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การเข้าร่วมกิจกรรมอื่นๆ มาก่อนการเข้าทดสอบ รวมทั้งอุณหภูมิของอากาศระหว่างการทดสอบ และเวลาที่จะเข้ารับการทดสอบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เวลาปฏิบัติการ หมายถึง ระยะเวลาซึ่งนับตั้งแต่ประสาทได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนถึงประสาทสั่งให้กล้ามเนื้อทำงาน ซึ่งเป็นการทำงานของสมองที่อยู่ในอำนาจจิตใจ
2. เด็กปฐมวัย (Early Childhood) หมายถึง เด็กที่มีอายุตั้งแต่ 3 ถึง 5 ปี เป็นนักเรียนจากโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ
3. พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านความสามารถในการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายที่แสดงให้เห็นความก้าวหน้ายิ่งขึ้น อันเป็นผลต่อเนื่องมาจากความเจริญเติบโต ซึ่งสามารถวัดได้และทดสอบได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาการของมนุษย์

เบรคเคนริดจ์ และวินเซนต์ (Breckenridge and Vincent. 1968 : 138) กล่าวว่า พัฒนาการ หมายถึง การโตมาและการเพิ่มสมรรถภาพของบุคคล ทำให้การทำหน้าที่ต่าง ๆ รุดหน้าไปจากเดิม เช่น การหัดเดินก้าวแรกจนกระทั่งมีทักษะในการเดินและเล่นเกมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในวัยรุ่น จากการศึกษาสมดุลง่ายในร่างกายนจนถึงการมีสมดุลง่ายในร่างกายน จากภาษาพูดแบบอ้อแอ้จนถึงสามารถใช้ภาษาในการคิดสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นนามธรรม จากการศึกษาแยกแยะตัวเองกับสิ่งไม่มีชีวิตจนกระทั่งถึงความสามารถที่จะเข้าใจตนเองได้อย่างเด่นชัด จากเด็กเล็ก ๆ ที่ยังไม่มีความรู้เรื่องความเป็นผู้ใหญ่ที่สามารถสืบพันธุ์ได้ ฯลฯ พัฒนาการนั้นเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมซึ่งมีอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนมากมาย พัฒนาการจะบรรลุได้โดยผ่านกระบวนการที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. การเจริญงอกงาม (Growth) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด
2. วุฒิภาวะ (Maturation) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพซึ่งมิได้เป็น

ผลมาจากการเรียนรู้

3. การเรียนรู้ (Learning) เป็นการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากประสบการณ์

ดังนั้นพัฒนาการจึงประกอบด้วยกระบวนการเปลี่ยนแปลง 2 ด้าน คือ การเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณ และทางด้านคุณภาพ ขบวนการทั้งสองนี้จะแยกออกจากกันไม่ได้

เฮอร์ลอค (Hurlock. 1972 : 85) ได้ให้ความหมายของพัฒนาการว่า หมายถึง ขบวนการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องกันไปอย่างมีระบบได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงขนาด (Changes in Size) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงขนาดของร่างกาย และลักษณะทางกายอื่น ๆ เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ซึ่งเป็นลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของสมองเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ต่าง ๆ

2. การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของสัดส่วน (Changes in Proposition) หมายถึง สัดส่วน ของอวัยวะต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไป แต่ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงในเรื่อง สัดส่วน มิได้หมายความว่าเด็กเป็นส่วนย่อยของผู้ใหญ่

3. ลักษณะเดิมหายไป (Disappearance of Old Feature) เมื่อร่างกายพัฒนาขึ้นจะปรากฏว่า ลักษณะเดิมบางอย่างของร่างกายหายไป เช่น ต่อมไทมัส ขนอ่อน ฟันน้ำนม ทั้งนี้เพราะว่าหมดหน้าที่ รวมถึงลักษณะเดิมแบบเด็ก ๆ เช่น การเคลื่อนไหว ภาษาพูด และการเล่นแบบเด็ก ๆ ก็จะหายไป

4. มีลักษณะใหม่เกิดขึ้น (Acquisition of New Feature) ขบวนการพัฒนาการ จะปรากฏว่า มีลักษณะใหม่ ๆ เกิดขึ้น เมื่อเด็กเจริญเติบโตขึ้นทั้งทางร่างกายและสมอง มักพบว่า มีลักษณะใหม่บางอย่างเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากการเรียนรู้หรือเกิดจาก วุฒิภาวะ เช่น ฟันแท้ ลักษณะทางเพศขั้นทุติยภูมิ (Secondary Sex Characteristic) กระบวนการคิดรวมถึงความต้องการทางเพศ มาตรฐานทางจริยธรรม ความเชื่อในเรื่อง ศาสนา และอื่น ๆ ด้วย

ประเสริฐ ดันสกุล (2517: 19) กล่าวว่า พัฒนาการ หมายถึง ความเปลี่ยนแปลง ทางด้านที่เกี่ยวกับคุณภาพเป็นส่วนใหญ่ และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นกระบวนการที่ ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ เพื่อบรรลุเจริญบริบูรณ์ของการพัฒนาการที่เรียกว่า "วุฒิภาวะ" ซึ่งหมายความว่า ก่อนที่การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายก็ดี ทางสมองก็ดี จะบรรลุขีดสูงสุด จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในส่วนปลีกย่อยมากมายติดต่อกันไม่ขาดตอนแต่ละขั้นตอนต้อง สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ในลักษณะที่การเปลี่ยนแปลงขั้นต้นเป็นฐานรองรับการเปลี่ยนแปลงขั้นสูงต่อไปเรื่อย ๆ การเปลี่ยนแปลงตามนัยดังกล่าวนี้ ตรงกับภาษาไทยว่า "การเจริญขึ้นหรือความเจริญเติบโต" ซึ่งหมายถึงการเพิ่มขึ้นทางด้านคุณภาพโดยตรง

พูนสุข บุญยสวัสดิ์ และคนอื่น ๆ (มปป : 2) อธิบายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านโครงสร้าง และแบบแผนของอินทรีย์ทุกส่วนซึ่งจะก้าวหน้าไป

เรื่อย ๆ ตามขั้นตอนที่ควรจะเป็น ทำให้เด็กมีลักษณะและความสามารถใหม่ ๆ เกิดขึ้น อันจะมีผลให้เด็กเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นเป็นลำดับ ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา ภาษา อารมณ์ และสังคม

สมพร สุทัศนีย์ (2525 : 30) กล่าวว่า การพัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การเปลี่ยนหน้าที่และศักยภาพของพฤติกรรม เป็นกระบวนการที่ย่างยากซับซ้อน

สรชัย เจริญพงศ์ (2530 : 10) กล่าวว่า พัฒนาการ หมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านความก้าวหน้าของความสามารถในการทำงานของระบบต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกร่างกาย ซึ่งมีผลต่อเนื่องมาจากการเจริญเติบโตสามารถวัดได้ หรือทดสอบความก้าวหน้าการทำงานของระบบต่าง ๆ ได้

หลักของพัฒนาการ

ประสาร ทิพย์ธารา (2521 : 11 - 13) ได้กล่าวถึงหลักของพัฒนาการไว้ดังนี้

1. พัฒนาการของเด็กทุกคนจะดำเนินไปตามแผน กล่าวคือ พัฒนาการจะเปลี่ยนแปลงไปตามแบบแผนเป็นขั้น ๆ ไม่กระโดดข้ามกัน ไม่ก้าวก่ายกัน และไม่มีการหยุดนิ่ง เช่น ความเจริญเติบโตของเด็ก จะต้องเริ่มจากศีรษะก่อนแล้วจึงจะพัฒนาการไปสู่ส่วนล่างหรือส่วนปลายต่อไป ถ้าสังเกตดูเด็กจะพบว่า เด็กสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบนก่อน เช่น ยกศีรษะได้ก่อนยกทรงอก เด็กสามารถควบคุมลำตัวได้ก่อนแขนและขา สามารถควบคุมแขนและขาได้ก่อน มือและเท้า เป็นต้น

2. พัฒนาการของเด็กทุกคน เริ่มมีปฏิกริยาตอบสนองเป็นส่วนรวมก่อนส่วนปลีกย่อย เช่น เมื่อเด็กจะหยิบหรือจับวัตถุสิ่งหนึ่งสิ่งใด เด็กจะเคลื่อนไหว มือแขนทั้งสองข้างเปะปะก่อนที่จะหยิบหรือจับวัตถุสิ่งนั้นไว้นั่นทั้งสองข้าง หรือเด็กจะถนัดใช้มือทั้งสองข้างจับหรือหยิบสิ่งของก่อนที่จะถนัดใช้มือข้างหนึ่งข้างใด หรือก่อนที่จะเด็กจะหัดพูดเป็นภาษาได้ก็ต้องพูดคำที่ยังไม่เป็นภาษามาก่อน เป็นต้น

3. แบบแผนของพัฒนาการของเด็กนั้น แม้จะพัฒนาไปตามแบบแผนของมัน แต่พัฒนาการแต่ละแบบนี้จะต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เช่น ทางกาย ทางจิต ทางอารมณ์ และทางสังคม ซึ่งประกอบเป็นอินทรีย์ของเด็กนั้น พัฒนาการแต่ละแบบซึ่งดูเผิน ๆ จะเห็นว่าเปลี่ยนแปลงไปตามแบบของตนนั้น ความจริงทุกแบบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เช่น พัฒนาการทางกายและทางจิตใจ จะต้องสัมพันธ์กับพัฒนาการทางอารมณ์และทางสังคม เช่น เด็กวัย 3 ขวบ ที่สามารถพูดจ้อพิ้งได้ก็ต่อเมื่อก้ามเนื้อและประสาทที่ควบคุมการออกเสียงได้เจริญถึงขั้นรู้จักแยกแยะได้ว่าการเรียกชื่อสิ่งของกับการออกเสียงต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร ในระยะนี้พัฒนาการทางสติปัญญาได้เจริญมาจนสามารถจำเสียง และเข้าใจความหมายของเสียงนั้นได้โดยไม่สับสนกับสิ่งอื่น ๆ

ดังนั้น จึงอาจกล่าวสรุปได้ว่า เมื่ออินทรีย์ด้านหนึ่งด้านใดพัฒนาการไป ด้านอื่น ๆ ก็จะต้องพัฒนาการตามไปด้วย นั่นก็คือ พัฒนาการแต่ละแบบ ๆ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันนั่นเอง

4. พัฒนาการของเด็กจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นขั้น ๆ ตามลำดับจะไม่มีหยุดนิ่ง มีการเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับวุฒิภาวะที่ระดับนั้น ๆ บางวัยเด็กบางคนเจริญอย่างรวดเร็วในขั้นหนึ่ง แต่บางคนเจริญเติบโตไปอย่างช้า ๆ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเจริญเติบโตของเด็กแต่ละคนจะต่างกันไปแต่เด็กทุกคนจะต้องเจริญเติบโตถึงขีดสุดของตนจนได้ไม่ช้าก็เร็ว สุดแต่ว่าใครจะเจริญเติบโตเป็นขั้น ๆ ไป ถึงสุดขีดแห่งความเจริญเติบโตช้าเร็วนั้นย่อมแล้วแต่เด็กเป็นคน ๆ ไป

5. ในแต่ละด้านแห่งพัฒนาการของเด็กย่อมจะมีบุคลิกลักษณะที่เป็นพื้นนิสัยอย่างหนึ่งปรากฏออกมา คือ เมื่อเด็กเจริญเติบโตขึ้น แต่ละด้านแห่งพัฒนาการก็จะแสดงบุคลิกลักษณะที่เป็นพื้นนิสัยที่มีประจำตัวออกมาให้เห็น เช่น เด็กอายุประมาณ 11 ถึง 14 ปี เจริญเติบโตเข้าสู่วัยรุ่นรวมหมู่รวมพวกก็จะแสดงบุคลิกลักษณะที่เป็นพื้นนิสัยแห่งการรวมหมู่รวมพวกออกมาให้เห็น ดังนั้น ครูที่มีความเข้าใจพัฒนาการของเด็กควรจะนำหลักอันนี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมให้เด็ก เช่น กิจกรรมกีฬา หรือ กิจกรรมการเรียนการสอน จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนเป็นอย่างดี เพราะกิจกรรมที่ให้ตรงกับพื้นนิสัยของเด็กทุกคน

6. พัฒนาการแต่ละด้านของเด็กจะเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราเร็วของมัน จะบรรลุถึงระดับแห่งวุฒิภาวะไม่เท่ากัน ถึงแม้ว่าการพัฒนาการแต่ละด้านจะมีความสัมพันธ์ต่อกันก็ตาม เช่น เด็กในวัยเดียวกัน คนหนึ่งอาจมีวุฒิภาวะทางสติปัญญาเจริญกว่าเด็กอีกคนหนึ่งก็เป็นได้เพราะอัตราเร็วของการพัฒนาการของเด็กแต่ละคนแตกต่างกัน ดังนั้นครูควรเข้าใจว่าเด็กแต่ละคนมีความสามารถไม่เท่ากัน ก็ด้วยเหตุผลดังกล่าว สมรรถภาพที่ดี ความรู้ที่ดีทักษะที่ดี ความสุขใจที่ดีของเด็กแต่ละคนย่อมจะเจริญเติบโต แตกต่างกันไป

7. พัฒนาการของเด็กมีการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ไม่มีการหยุดนิ่งนับแต่วันปฏิสนธิเป็นต้นมา เด็กมีพลังอำนาจภายในร่างกายเป็นแรงขับให้เจริญเติบโตต่อเนื่องกันไปตามลำดับวุฒิภาวะเป็นขั้น ๆ แต่ความเจริญเติบโตของเด็กอาจไม่สม่ำเสมอเท่ากันได้กล่าวคือ การเจริญเติบโตของระยะหนึ่งอาจล้ำเข้าไปสู่อีกระยะหนึ่งได้ เช่น ในวัยรุ่นเด็กบางคนอาจเจริญเติบโตเข้าสู่วัยรุ่นเมื่ออายุ 13 ปีเศษ แต่บางคนเข้าสู่วัยรุ่นเมื่ออายุ 11 ปีเศษ ก็มีเป็นต้น อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตในระยะหนึ่ง ๆ ย่อมมีผลสืบเนื่องกันไปถึงการเจริญเติบโตในระยะถัดไป ครูผู้ปกครองที่เข้าใจหลักการพัฒนาการในขั้นนี้ ควรจะพยายามจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างกว้างขวาง ไม่ใช่จัดเฉพาะในปัจจุบันเท่านั้น เพื่อเป็นการเตรียมวางรากฐานอันถูกต้อง สำหรับประสบการณ์ที่เด็กจะต้องเผชิญต่อเนื่องกันไปในวันข้างหน้าด้วย จึงจะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสมและรวดเร็ว จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตมากยิ่งขึ้น

8. องค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาก็คือ วุฒิภาวะและการเรียนรู้ของเด็ก ทั้งสองประการนี้นับว่าสำคัญมาก เด็กสามารถจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ ขึ้นอยู่กับความเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกร่างกายทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น เด็กจะหัดอ่านหนังสือยังไม่ได้ ถ้าร่างกายและสมองยังไม่เจริญถึงกับระดับวุฒิภาวะขั้นนั้น ๆ เสียก่อน ดังนั้น พัฒนาการของเด็กจะเปลี่ยนแปลงไปในทางออกงามขึ้น หรือลดน้อยถอยลงก็เนื่องจากวุฒิภาวะของเด็กเป็นสำคัญ ความเข้าใจในขั้นนี้จะช่วยให้ครูบิดามารดา และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาของเด็ก จะเข้าใจเด็กได้ดีว่า เด็ก ๆ เมื่อเจริญเติบโตมาถึงระดับวุฒิภาวะนั้น ๆ จะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้แค่ไหน เพียงไร

ครูในระดับประถมศึกษาถ้าจะนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้ไปใช้ในการ จัดประสบการณ์ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ให้แก่เด็ก ให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและความสามารถที่เด็กมีอยู่เป็น คน ๆ ใด จะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนได้เป็นอย่างดี

ลักษณะของพัฒนาการ

ประภาพพันธ์ กรโกสียกาจ (2527 : 193) กล่าวว่า ลักษณะของพัฒนาการ แบ่ง ได้ดังนี้

1. พัฒนาการเป็นไปตามแบบฉบับของมันเอง
2. พัฒนาการไม่ว่าด้านใด ก็จะเริ่มจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย
3. พัฒนาการทั้งหลายเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องกันไป
4. พัฒนาการของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกัน
5. อัตราพัฒนาการส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกัน
6. พัฒนาการของคุณลักษณะต่าง ๆ มักจะสัมพันธ์กัน
7. พัฒนาการของเด็กอาจทำนายได้
8. พัฒนาการบางชนิดที่ผู้ใหญ่ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่เป็นปัญหา แต่ที่จริงแล้ว

จัดเป็นพฤติกรรมที่ปกติ ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของพัฒนาการนั่นเอง

การเจริญเติบโตและพัฒนาการ (Growth and Development)

จันทร์เพ็ญ กาญจนรัตน์ (2533 : 10) ได้อธิบายถึงคำว่า การเจริญเติบโต และ พัฒนาการไว้ว่า

การเจริญเติบโต และพัฒนาการทั้งสองคำนี้มีความหมายใกล้เคียงกันอย่างมาก และมีความเชื่อมต่อกันอยู่ทำให้เวลานำไปใช้จริง ๆ เกิดความสับสน และมักนำไปใช้ในความหมายเดียวกันอยู่เสมอ ๆ แต่ตามความเป็นจริงแล้วทั้งสองคำนี้มีความหมายแตกต่างกันอยู่ พอที่จะแยกให้เห็นความแตกต่างกันได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตประกอบด้วยขบวนการที่ทำให้ร่างกายเจริญงอกงามเพียงอย่างเดียว แต่พัฒนาการประกอบด้วยสองขบวนการ ทั้งขบวนการที่ทำให้ร่างกายเจริญงอกงามและขบวนการที่ทำให้เสื่อมลงด้วย
2. การเจริญเติบโตจะเป็นการเปลี่ยนแปลงในด้านปริมาณ (Quantitative) ส่วนพัฒนาการจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านปริมาณและการเปลี่ยนแปลงในด้านคุณภาพ
3. การเจริญเติบโตจะสิ้นสุดลงเมื่อบุคคลมีวุฒิภาวะทางด้านร่างกายแล้ว (ประมาณ 21 ปี) ส่วนพัฒนาการจะเกิดขึ้นในทุก ๆ ช่วงอายุของชีวิต ตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งตาย
4. การเจริญเติบโตมักใช้เฉพาะกับการเจริญงอกงามทางด้านร่างกายและทางสมองเท่านั้น แต่พัฒนาการจะครอบคลุมถึงการเจริญงอกงามในทุก ๆ ส่วนของร่างกาย เช่น พัฒนาการทางด้านร่างกาย (Physical Development) พัฒนาการทางด้านอารมณ์ (Emotional Development) พัฒนาการทางด้านสังคม (Social Development) พัฒนาการทางด้านสติปัญญา (Intelligence Development)

ลักษณะเด่นของเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยมีลักษณะเฉพาะหรือลักษณะเด่นของวัย ดังนี้ (บุปผา สุขรัตน์ปรีชา, 2531 : 61)

1. เป็นวัยก่อนวัยเรียน (Preschool Age) นักจิตวิทยาการศึกษาส่วนมากมักจะเรียกเด็กวัย 2-6 ปีนี้ว่า วัยก่อนวัยเรียน ถึงแม้ว่าเด็กในวัยนี้ส่วนมากจะเข้าเรียนในระดับชั้นอนุบาลแล้วก็ตาม แต่ก็ยังถือว่าเป็นวัยก่อนเรียนอยู่นั่นเอง ทั้งนี้ก็เพราะว่าลักษณะตามพัฒนาการของเด็กวัยนี้ยังไม่มีความพร้อมในการที่จะเรียนรู้ เขียน อ่าน แต่การที่เด็กได้เข้าเรียนในระดับอนุบาลหรือเด็กเล็กนั้นจะเป็นการเตรียมความพร้อมให้เกิดขึ้นกับเด็กในการเรียนรู้ทักษะที่สูง ๆ ขึ้นไป หรือเป็นการฝึกทักษะเบื้องต้น ในการปรับตัวทางสังคมของเด็ก

2. เป็นวัยเริ่มต้นรู้จักคบเพื่อน (Pregang Age) นักจิตวิทยาบางท่านเรียกเด็กวัยนี้ว่าเป็นวัย Pregang เพราะถือว่าพฤติกรรมทางสังคมของเด็กวัยนี้เริ่มที่จะรู้จักเล่นรวมกลุ่มกับเพื่อน และพยายามเรียนรู้การปรับตัวเข้ากับเพื่อนเล่น บางครั้งจึงเรียกเด็กวัยนี้ว่า "วัยเล่น"

3. เป็นวัยแห่งการสำรวจสิ่งใหม่ ๆ (The Age of Explorations) ธรรมชาติของเด็กวัยนี้จะมีความอยากรู้อยากเห็นสูง ชอบสำรวจ และซักถามในทุกสิ่งทุกอย่างหรือในทุกเรื่องราวที่ตนเองได้พบเห็น

4. เป็นวัยแห่งปัญหา (Problem Age) เด็กวัยนี้มักจะสร้างปัญหาให้บิดามารดาหรือผู้ปกครองอยู่เสมอ ๆ ส่วนใหญ่เป็นปัญหาทางพฤติกรรม เช่น จะดื้อรั้น ไม่เชื่อฟัง มีอารมณ์รุนแรง มีความอิจฉาริษยาสูง

5. เป็นวัยน่ารัก (Pretty Age) ความน่ารักของเด็กวัยนี้ดูเหมือนจะลดน้อยลงไป เพราะชอบขัดขืนต่อคำสั่งบิดามารดา ปฏิเสธไม่ยอมทำตามคำสั่ง หรือในบางครั้งก็ทำในลักษณะที่ตรงกันข้ามกับที่บิดามารดาสั่งให้ทำ แต่บางโอกาสเด็กจะรู้จักประจบประแจงเอาใจเพื่อเรียกร้องความสนใจหรือความรักจากบิดามารดา

พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย (Physical Development)

จันทร์เพ็ญ กาญจนรัตน์ (2533 : 12) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัยไว้ว่า

เด็กวัยนี้อัตราของความเจริญเติบโตลดลงอย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านส่วนสูงและน้ำหนัก เมื่อเทียบกับวัยทารก การเพิ่มน้ำหนักเกิดจากการเจริญเติบโตของกระดูกและกล้ามเนื้อต่างกับวัยทารก ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเนื้อเยื่อไขมัน ตอนปลายของวัยนี้ 1 ส่วน 4 ของน้ำหนักทั้งหมดจะเป็นน้ำหนักของกล้ามเนื้อ ลักษณะทางส่วนสูงและน้ำหนักนอกจากจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักและส่วนสูงของบิดามารดาแล้วยังขึ้นอยู่กับอาหารและการออกกำลังกายอีกด้วย

ในช่วงนี้สัดส่วนของร่างกายจะเปลี่ยนจากลักษณะของทารกอย่างเห็นได้ชัด ลักษณะหน้าตาแบบทารกจะหมดไป นั่นคือ ส่วนแขนและขาจะยาวออกไป ศีรษะจะได้นขนาดใกล้เคียงกับลำตัว ไหล่กว้าง มือและเท้าก็ใหญ่ขึ้นด้วย โครงกระดูกแข็งแรงขึ้น กล้ามเนื้อเติบโต และแข็งแรงขึ้น และในปลายวัยเด็กตอนต้นนี้ ฟันแท้จะเริ่มขึ้น 1-2 ซี่

ในขณะนี้เด็กบริโภคอาหารได้น้อยและไม่ค่อยหิว ทั้งนี้ เนื่องจากอัตราของการเจริญเติบโตช้าลง และอีกประการหนึ่ง เด็กเริ่มเลือกอาหารตามที่ชอบอีกด้วยเมื่ออายุประมาณ 4 ปี จะเริ่มนอนเป็นเวลาและหลับง่าย บางคนอาจจะบัสสาวะรดที่นอนอยู่บ้าง ในกรณีที่เห็นเหนื่อยหรือตื่นเต้นมากในตอนกลางวัน

โรคที่มักเป็นกับเด็กวัยนี้ ได้แก่ ไข้หวัด หัด คางทูม อีสุกอีใส นอกจากนี้ อาจมีพวกอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น พลัดตกจากที่สูงได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย ๆ แต่ไม่รุนแรงเกินไป ความเจ็บป่วย และการบาดเจ็บเล็กน้อย ๆ น้อย ๆ นี้ จะสอนให้เด็กรู้จักระมัดระวังตัวยิ่งขึ้น บิดามารดาไม่ควรแสดงความวิตกกังวลหรือความตื่นเต้นให้เด็กเห็นเมื่อเด็กเจ็บป่วย เด็กจะได้เห็นว่าเป็นเรื่องธรรมดาที่อาจเกิดขึ้นได้ และสามารถจะเยียวยารักษาได้

ระยะนี้เด็กชอบเล่นกับเพื่อน ๆ มาก และการเล่นกับเพื่อนนี้จะช่วยให้เด็กรู้สึกอบอุ่นไม่รู้สึกว่าคุณทอดทิ้ง

เด็กวัยนี้เริ่มมีทักษะต่าง ๆ ในการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายได้ดีขึ้น เช่น การใช้มือรู้จักป้อนข้าวเอง แต่งตัวได้เอง ใส่รองเท้าได้เอง นอกจากนี้ยังสามารถอาบน้ำหิวผมได้เอง ในระยะ 3-4 ปี จะเริ่มเดินได้อย่างมั่นคง ต่อไปก็จะสนใจการวิ่งกระโดด ห้อยโหนได้ ในระยะนี้จึงควรให้หัดจักรยานสามล้อ กระโดดเชือก ฝึกการเดินรำได้แล้ว

การฝึกให้กล้ามเนื้อแข็งแรงอาจทำได้โดยให้เด็กต่อท่อนไม้เป็นรูปต่าง ๆ การใส่และถอดชิ้นส่วนที่นำมาต่อกันได้สนิท การระบายสีด้วยนิ้ว โดยใช้มือทั้งสองข้างละเลงสีบนกระดาษ และการปั้นดินเหนียวหรือดินน้ำมัน เป็นต้น

ทักษะต่าง ๆ ทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย

จันทร์เพ็ญ กาญจนรัตน์ (2533 : 14) กล่าวถึง ทักษะต่าง ๆ ทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัยไว้ว่า เนื่องจากเด็กปฐมวัยเป็นวัยที่ระบบกล้ามเนื้อแขนและขากำลังพัฒนาเต็มที่ จึงเป็นวัยที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการฝึกหัดทักษะบางอย่างให้แก่เด็ก เพื่อจะได้นำไปใช้ในวัยต่อไป เด็กปฐมวัย นี้ชอบทำอะไรซ้ำ ๆ จนกว่าเขาจะทำได้ดี ชอบผจญภัยโดยไม่คำนึงถึงความเจ็บปวดหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้น และเนื่องจากลักษณะทางด้านร่างกายของเด็กวัยนี้สามารถยืดหยุ่นได้ดี จึงทำให้ง่ายแก่การเรียนรู้หรือการฝึกทักษะใหม่ ๆ ถึงแม้ในระยะแรกจะดูเก้งก้าง งุ่มง่าม แต่จะค่อย ๆ หายไป ในระยะเวลาอันสั้น

ทักษะต่าง ๆ เป็นพื้นฐานทางบุคลิกภาพของบุคคล เป็นเครื่องมือในการติดต่อทางสังคมในระยะแรก ๆ ของชีวิต เช่น เด็กที่ได้รับการฝึกฝนในการเล่น ก็จะมีทักษะในการเล่น ทำให้เขาสามารถผูกมิตรกับบุคคลอื่นได้ดี สามารถสร้างความสัมพันธ์หรือความร่วมมือในการเล่นกับบุคคลอื่นได้มากด้วย ซึ่งลักษณะความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมดังกล่าวเป็นพื้นฐานต่อการพัฒนาสังคมกับเกี่ยวกับตนเอง (Self Concept) ทำให้เด็กเข้าใจถึงความสามารถและลักษณะต่าง ๆ ของตัวเอง ยอมรับนับถือความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลิกภาพที่ดีต่อไปในอนาคต

การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ นอกจากขึ้นกับองค์ประกอบทางวุฒิภาวะของร่างกายแล้ว ยังขึ้นอยู่กับโอกาสที่ได้รับการส่งเสริมให้เรียนรู้จากบิดามารดา หรือผู้ปกครองอีกด้วย เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีสภาพการเลี้ยงดูที่แตกต่างกันย่อมได้รับการส่งเสริมให้เรียนรู้ หรือฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ แตกต่างกัน และนอกจากนี้เด็กที่มีเพศต่างกันย่อมมีโอกาสได้รับการฝึกฝนในทักษะที่แตกต่างกันไป

1. ทักษะในการใช้มือของเด็กปฐมวัยจะสามารถใช้มือช่วยเหลือตนเอง และทำกิจกรรมอื่น ๆ ได้มากขึ้น เช่น รับประทานอาหารเอง แต่งตัวเอง หวีผมและอาบน้ำด้วยตัวเอง แต่ถึงอย่างไรก็ตามในระยะแรก ๆ ผู้ใหญ่ก็ควรจะให้ความสนใจ และช่วยเหลือก่อน ต่อเมื่อเด็กค่อยเรียนรู้มากขึ้นสามารถจะใช้กล้ามเนื้อและอวัยวะต่าง ๆ ได้ดีแล้ว จึงเปิดโอกาสให้เด็กช่วยเหลือตัวเองอย่างเต็มที่

เด็กอายุ 3 ปี สามารถตอกตะปูดด้วยตนเองได้ เด็กอายุ 5-6 ปี ชอบเล่นเป็นกลุ่ม ด้วยการโยนและรับลูกบอลได้ นอกจากนี้กิจกรรมที่เด็กวัยนี้ชอบมากเมื่อเข้าเรียนในชั้นอนุบาล ได้แก่ การตัดกระดาษ บันทึ้นน้ำมัน ระบายภาพสี วาดรูป พับกระดาษ ในตอนท้ายของวัยนี้ก็จะเริ่มสังเกตเห็นความถนัดข้างใดข้างหนึ่งของการใช้มืออย่างเด่นชัดแล้ว

2. ทักษะการใช้ขา เด็กปฐมวัยจะมีทักษะในการเดินได้เป็นอย่างดี เด็กจะเริ่มเรียนรู้ทักษะในการใช้ขาทำกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การกระโดดสูง การยืนขาเดียว การปีนป่าย การกระโดดเชือก การถีบสามล้อ การเดินระบำ หรือการเล่นเกมนอื่น ๆ ที่ฝึกการทรงตัว

บิดามารดาบางคนห่วงใยลูกมากเกินไป กลัวลูกจะได้รับอันตรายจากการฝึกกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จึงมักจะห้ามปราม หรือขัดขวางการพยายามที่จะฝึกทักษะในกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้เด็กขาดโอกาสในการฝึกหัด จึงทำให้เด็กขาดทักษะ เกิดเป็นปมด้อย เมื่อเทียบกับเด็กคนอื่นเด็กที่ฉลาดมักจะทนไม่ได้ต่อการอยู่เฉย ๆ จึงแสดงความหงุดหงิดขุ่นเคืองเมื่อถูกห้ามในการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ

3. ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกาย ทักษะทางการเคลื่อนไหวร่างกาย หมายถึงความสามารถของเด็กในการควบคุมการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ และกล้ามเนื้อย่อยให้ทำงานประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ความสามารถในการใช้ตา มือ แขนและขา ได้เป็นอย่างดี ระดับความสามารถและทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายของเด็กนั้นย่อมขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของเด็กแต่ละคน ตลอดจนการมีโอกาที่จะได้เรียนรู้และฝึกการใช้กล้ามเนื้อส่วนนั้น ๆ อีกด้วย

การที่จะพิจารณาดูว่าเด็กปฐมวัยสามารถพัฒนากล้ามเนื้อย่อยได้นั้นสังเกตจากทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมซึ่งจะต้องใช้กล้ามเนื้อย่อย เช่น การใส่กระดุมเสื้อ การรูดชิป การวาดภาพโดยใช้สีเทียน การตัดและการฉีกสิ่งของ การนำบล็อกไม้มาต่อกัน

สรุปลักษณะทางกายของเด็กปฐมวัย

1. กระดูกแขนขา กล้ามเนื้อ กำลังพัฒนา
2. ชอบกิจกรรมการปีนป่าย ห้อยโหน
3. มือจับยี่ควัดดูได้แน่นและมั่นคงขึ้น

4. มีเรี่ยวแรงมากชอบกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว
5. ตาสามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่การประสานกันระหว่างมือ เท้า และ สายตายังไม่ดี
6. การทรงตัวสามารถทรงตัวได้ดีมาก
7. ชอบทำกิจกรรมซ้ำ ๆ ซาก ๆ
8. ชอบกิจกรรมการเล่นแบบในลักษณะต่าง ๆ

พัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของเด็กปฐมวัย

ปรียา เกตุทัต (2530 : 248 - 249) กล่าวถึงพัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

พัฒนาการทางร่างกายของเด็กปฐมวัยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาทโครงกระดูกกำลังเจริญเติบโตเข้าสู่วุฒิภาวะ พื้นน้านมขึ้นครบทุกซี่ ฟันแท้ เริ่มขึ้นเมื่อปลายวัย และสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ดียิ่งขึ้น กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวได้แก่ กล้ามเนื้อตา กล้ามเนื้อมือ กล้ามเนื้อเท้า ซึ่งกล้ามเนื้อเหล่านี้ต้องทำงานประสานกัน ตามปกติกล้ามเนื้อมือและกล้ามเนื้อตาของเด็กวัยนี้ยังทำงานไม่ประสานกันดีพอ ทำให้ยังไม่สามารถเขียนหนังสือได้ดี (บางคนเขียนหนังสือหัวกลับ)

ในด้านการเคลื่อนไหวเด็กวัย 3 ขวบ ชอบวิ่ง กระโดด ไม่หยุดนิ่ง ชอบเล่น แต่ส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยเล่นเป็นหมู่ การทรงตัวดีขึ้น กระโดด 2 เท้าคล่องขึ้น ขี่จักรยาน 3 ล้อ ได้ วิ่งได้คล่องและทรงตัวได้ดีกว่าในขวบปีที่ 2 บางคนแสดงความสนใจในการขีดเขียน เช่น เขียนวงกลมได้ แต่ยั้งวาดรูปคนไม่เป็น ต่อไม้แท่งสี่เหลี่ยมได้สูงถึง 9-10 อัน

เมื่ออายุเพิ่มขึ้นในวัยประมาณ 4 - 6 ขวบ เด็กวัยนี้จะมีความคล่องตัวเพิ่มขึ้น ว่องไวต่อการเดินการวิ่งการหยิบจับ การช่วยตนเองสามารถควบคุมและบังคับการทรงตัวได้ดีกระโดดข้ามหรือเขย่งปลายเท้าได้ ยืนขาเดียวได้ ทำให้เด็กในวัยนี้พร้อมที่จะเรียน เกี่ยวกับการออกกำลังหัดพละ หรือเรียนจังหวะการเต้นรำได้ การสัมผัสหรือการใช้มือก็มีความละเอียดขึ้น เด็กวัยนี้จึงมีความสามารถแต่งตัวเองได้ หวีผม แปรงฟัน ล้างหน้า ใส่

รองเท้า ผูกเชือกรองเท้าได้ เมื่อปลายวัย ช่วยทำงาน เล็กๆ น้อยๆ ความสามารถในการเรียนรู้ขั้น เด็กวัย 5 ขวบ เขียนรูปสามเหลี่ยมได้ วัย 6 ขวบ เขียนรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ การวาดรูปคนก็ต่อเติมรายละเอียด เพิ่มขึ้นจนเป็นรูปร่างคนครบบริบูรณ์ขึ้น

นอกจากนี้แล้ว ประสาร ทิพย์ธารา (2521 : 56 - 57) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของเด็กปฐมวัยว่า เด็กในวัยนี้จะสามารถใช้มือประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว เช่น การป้อนอาหารเอง ทวีผมเองอาบน้ำเอง ซึ่งในตอนแรกจะต้องมีผู้อื่นคอยช่วยเหลือบ้าง แต่ต่อไปจะทำได้เอง เมื่อเด็กอายุ 3 ขวบจะสามารถปั้นดินเป็นรูปต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ยังชอบเล่นโยนรับลูกบอล ความสามารถจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อถึง 6 ขวบ ก็สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น การใช้กรรไกรตัดกระดาษ การเย็บผ้าด้วยเข็มเล่มโต ๆ การวาดภาพด้วยดินสอและสีน้ำมัน นอกจากนี้การใช้ชาก็มีความคล่องแคล่วขึ้น นอกจากเดินอย่างมั่นคงแล้วยังมีความสนใจกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องใช้เวลา เช่น การกระโดด การวิ่ง การเล่นเกมต่าง ๆ ที่ต้องใช้ทักษะการวิ่ง การปีนป่าย เป็นต้น

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย

ความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย มีองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 องค์ประกอบ คือ เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาตอบสนอง (Response Time)

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เป็นระยะเวลาซึ่งนับตั้งแต่ประสาทได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนถึงประสาทสั่งให้กล้ามเนื้อทำงาน ซึ่งเป็นการทำงานของสมองที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาเคลื่อนไหว (Movement Time) เป็นเวลาดังแต่เริ่มการเคลื่อนไหวจนสิ้นสุดการเคลื่อนไหว โดยไม่นับรวมกับเวลาปฏิกิริยา ส่วนของเวลาตอบสนอง (Response Time) เป็นเวลาที่รวมเวลาปฏิกิริยากับเวลาเคลื่อนไหวเข้าไว้ด้วยกัน จึงเป็นเวลาดังแต่ประสาทเริ่มได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนถึงการตอบสนองเสร็จสิ้น

ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยา

เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก เพราะในชีวิตประจำวันของคนเราต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วๆ ไปในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของปฏิกิริยาที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไปคือ การขับรถยนต์ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อเป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) หากผู้ขับรถมีปฏิกิริยาดี ผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่นได้

นอกจากนั้น บุคคลอาจใช้ประโยชน์จากการที่มีปฏิกิริยาดีในกรณีที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้า หรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย ชีวิต หรือทรัพย์สิน ทำให้เขาสามารถที่จะหลบหลีกภัยอันตรายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิดได้โดยทันท่วงที หรือช่วยลดความสูญเสียลงได้

วิธีวัดเวลาปฏิกิริยา

เวลาปฏิกิริยาสามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือ ที่เรียกว่า เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) ซึ่งมีหน่วยเวลาเป็นมิลลิวินาที (1 Millisecond = 1/1000 วินาที) การวัดเวลาปฏิกิริยาทำได้โดย

1. การวัดเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่ม โดยการให้ผู้เข้ารับการทดสอบใช้มือกดปุ่มเพื่อหยุดเวลาเมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น
2. การวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด โดยการให้ผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดออกจากแป้นกระโดดเพื่อหยุดเวลาเมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

วิลสัน (Wilson. 1959 : 101 - 109) ศึกษาเรื่องความเร็วของเวลาปฏิบัติและการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการให้สัญญาณเห็นที่เปิดเป็นจังหวะ และไม่เปิดเป็นจังหวะ (ดวงไฟ 1 ดวง ต่อ .50 วินาที 1.00 วินาที และ 1.50 วินาที) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายจำนวน 50 คน ทำการทดลอง 70 ครั้ง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม การแสดงปฏิบัติได้จากแขนยกขึ้นลง วัดเวลาปฏิบัติเมื่อให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะและสิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ ผลของการศึกษาพบว่า

1. เวลาปฏิบัติของการให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะเร็วกว่าเวลาปฏิบัติของการให้สิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ
2. ความเร็วของการเคลื่อนไหวเริ่มแรกไม่ได้มีอิทธิพลมาจากสิ่งเร้าที่เป็นจังหวะ หรือสิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ
3. ความเร็วของการเคลื่อนไหว ความเร็วของเวลาปฏิบัติและความเร็วของการเคลื่อนไหวในแต่ละอย่างเกือบเป็นอิสระต่อกัน

ลอตเตอร์ (Lotter. 1960 : 147-155) ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติกับความเร็วของการเคลื่อนไหวของขาและแขน โดยใช้ทักษะกีฬา 2 อย่าง เป็นพื้นฐานของการเคลื่อนไหว คือ การขว้างลูกบาสเกตบอล และการเตะลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย 105 คน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในเวลาปฏิบัติ ความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่มีความสัมพันธ์กันสูงระหว่างความสามารถในการกระทำของขาซ้าย และขาขวา 76 เปอร์เซ็นต์ และความสัมพันธ์ของแขนซ้าย และแขนขวา 65 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสัมพันธ์ระหว่างแขนกับขาอยู่ในขั้นต่ำ

แนป (Knapp. 1961 : 409 - 414) ได้ศึกษาเวลาปฏิกริยาอย่างง่ายของนักกีฬา และนักศึกษาชายที่ทำวิทยานิพนธ์ กลุ่มละ 20 คน อายุ 20 - 30 ปี โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองนั่งนิ้วและอยู่ที่ปุ่มบนโต๊ะ หลอดไฟสัญญาณอยู่ตรงหน้าใกล้เครื่องวัดเวลาปฏิกริยาอยู่อีกห้องหนึ่งให้ผู้เข้ารับการทดลองไม่สามารถมองเห็นได้ ช่วงเวลาที่ผู้ทดลองเปิดไฟและดับไฟนั้นอยู่ในช่วงระยะเวลา 1-4 วินาที ไม่กำหนดแน่นอนเพื่อป้องกันการคาดคะเนล่วงหน้าวัดเวลาปฏิกริยาจากที่แสงไฟดับลงด้วยการใช้นิ้วกดปุ่ม ทุกคนจะฝึกทำก่อน 20 ครั้งหยุดพัก 1 นาทีแล้วทำต่ออีก 25 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า เวลาปฏิกริยาของนักกีฬาสั้นกว่านักศึกษา และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกริยาน้อยกว่านักศึกษา ผลการศึกษาพบว่า เวลาปฏิกริยาอย่างง่ายโดยใช้แสงเป็นเครื่องกระตุ้น นักกีฬาสามารถทำได้ดีกว่าบุคคลธรรมดา

สมิธ (Smith. 1961 : 88 - 92) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกริยาและเวลาเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเนื้อใหญ่ 4 มัด โดยศึกษาจากนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย จำนวน 70 คน ใช้การเคลื่อนไหว 4 ลักษณะคือ

1. แกว่งแขนไปข้างหน้าในระดับไหล่ข้อศอกตั้ง
2. แกว่งแขนไปข้างหลังระดับไหล่ข้อศอกตั้ง
3. เตะขาไปข้างหน้า
4. เตะขาไปข้างหลัง

ผลการศึกษาพบว่า วิธีการทดสอบมีความเชื่อถือสูงและค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกริยาและเวลาเคลื่อนไหวมีช่วงจาก .06 ถึง .23 ไม่นับสำคัญทางสถิติ ซึ่งสรุปได้ว่า ความเร็วของเวลาปฏิกริยากับความเร็วของการเคลื่อนไหวไม่มีความสัมพันธ์กัน

ทไวท์ และคนอื่นๆ (Tweit and others. 1962 : 509 - 513) ได้ร่วมกันทำการทดลองจากกลุ่มประชากรชายชั้นปีที่ 1 ที่มีสุขภาพต่ำจากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จำนวน 26 คน ที่ต้องการศึกษาโปรแกรมพลศึกษาของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน อายุระหว่าง 17-21 ปี อายุเฉลี่ย 18.8 ปี ประชากรทุกคนมีอิสระที่จะฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดให้ ทำการทดลองวัดเวลาตอบสนองของทุกส่วน โดยใช้โครโมมิเตอร์ ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ผลการศึกษาพบว่า หลังจากการฝึกทุกคนมีเวลาตอบสนองทุกส่วนของร่างกายไววกว่า ก่อนเริ่มฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฮอดจกินส์ (Hodgkins. 1963 : 335-343) ได้ทำการศึกษาถึงเวลาปฏิกิริยาและความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงในระดับอายุต่าง ๆ ใช้ผู้ทดสอบทั้งชายและหญิงอาสาสมัคร จำนวน 900 คน อายุตั้งแต่ 6 - 54 ปี ทดสอบความแตกต่างของความเร็วของเวลาปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงในแต่ละระดับอายุ เครื่องมือในการวัดเพื่อการศึกษาประกอบด้วยโฟโตอิเล็กทริกยูนิต (Photoelectric Unit) หรือตาไฟฟ้า และใช้แสงไฟเป็นสัญญาณการเห็น มีปุ่มกดสำหรับผู้รับการทดสอบกดเมื่อได้เห็นสัญญาณไฟทำการบันทึกทั้งเวลาปฏิกิริยาและเวลาเคลื่อนไหวไว้ ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา (Speed of Reaction) ในอายุระหว่าง 12 ถึง 54 ปี ชายเร็วกว่าหญิง
2. จากอายุ 12 ปีขึ้นไป ความเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed of Movement) ของชายจะสูงกว่าหญิง
3. ความเร็วสูงสุดของเวลาปฏิกิริยาทั้งชายและหญิงจะอยู่ในช่วงอายุ 18-21 ปี
4. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนไหวของชายและหญิงจะอยู่ในช่วงอายุ 15-17 ปี
5. ชายมีความเร็วกว่าหญิงทั้งเวลาปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยาและความเร็วในการเคลื่อนไหวจะเพิ่มขึ้นจนถึงวัยรุ่นตอนต้นและเริ่มลดลง
7. ความเร็วสูงสุดของชายจะอยู่นานกว่าในด้านการเคลื่อนไหว ส่วนหญิงจะอยู่นานกว่าในด้านเวลาปฏิกิริยา
8. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของเวลาปฏิกิริยา และความเร็วในการเคลื่อนไหว

บราวน์ (Brown. 1972 : 5013 - 5014) ได้ศึกษาถึงผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย 3 ระดับ ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง และความเร็วในการเหวี่ยงไม้เบสบอล ใช้นักกีฬาเบสบอลหญิงของมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี การอบอุ่นร่างกายแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. การไม่อบอุ่นร่างกายโดยไม่มีการเหวี่ยงไม้ตีเบสบอลมาก่อน
2. การอบอุ่นร่างกายปกติโดยให้บริหารหัวไหล่ และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง
3. การอบอุ่นร่างกายอย่างหนักโดยให้บริหารหัวไหล่และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง แต่

ให้ทำอย่างรวดเร็ว

ผลการศึกษาพบว่า

การอบอุ่นร่างกายที่พอเหมาะจะทำให้สามารถเหวี่ยงไม้ตีเบสบอลได้เร็วขึ้น และการอบอุ่นร่างกายแบบปกติกับการอบอุ่นร่างกายอย่างหนักจะให้ผลการเหวี่ยงไม้เท่ากัน และไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาตอบสนองเลย

รัสเซล (Russel. 1982 : unpagged) ศึกษาผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของผู้สูงอายุที่นั่งทำงานอยู่เป็นประจำกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นชายและหญิง จำนวน 45 คน มีตั้งแต่อายุ 55 - 77 ปี โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน ไม่ต้องออกกำลังกาย
2. กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 15 คน ให้ฝึกออกกำลังกายแบบธรรมดาที่เน้นความแข็งแรง และความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ

3. กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 15 คน ให้ฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคด้วยการเดิน และวิ่งเหยาะๆ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที โดยกำหนดให้ชีพจรเต้นถึง 60-70 เปอร์เซ็นต์ของการเต้นชีพจรสูงสุด ใช้เวลาฝึกทั้งหมด 16 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสูงสุดของการออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Maximum Aerobic Capacity Test) และแบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time Test) สำหรับกลุ่มควบคุมจะมีเพียงวัดเวลาปฏิกิริยาเท่านั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ภายหลังจากการฝึกกลุ่มทดลองที่มีการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) เพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายแบบธรรมดามีความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) เพิ่มขึ้น 8.6 เปอร์เซ็นต์ และเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบแอโรบิคมีเวลาปฏิกิริยาดีขึ้นมาก ในขณะที่กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบธรรมดา กับกลุ่มควบคุมแทบจะไม่มีเวลาปฏิกิริยาดีขึ้นเลย

งานวิจัยภายในประเทศ

ไพรัช พุททวงศ์ (2517 : 14) ศึกษาเรื่อง การวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง โดยสุ่มตัวอย่างนักวิ่งระยะสั้น 10 คน บุคคลธรรมดา 10 คน และนักวิ่งทน 10 คน โดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นเอง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาของนักวิ่งเร็วเร็วกว่านักวิ่งทน และบุคคลธรรมดา ส่วนค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของนักวิ่งทนและคนธรรมดาไม่แตกต่างกัน

ชูศักดิ์ เวชแพศย์-และคนอื่น ๆ (2518 : 13 - 15) ได้ทดลองจับเวลาปฏิกิริยาจากคน 40 คน เป็นชาย 20 คน หญิง 20 คนที่มีอายุระหว่าง 18 - 25 ปี โดยวัดการสนองตอบของการกระตุ้นด้วยแสงและเสียง การสนองตอบด้วยมือกดสวิตช์ (Switch) หรือการใช้เท้าเหยียบสวิตช์ วัดเวลาปฏิกิริยาทั้งเท้าข้างขวาและข้างซ้าย ได้ข้อสังเกตคือ เวลาปฏิกิริยาของเท้าข้างขวาและข้างซ้ายไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาของชายและหญิงไม่มีความแตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยแสงใช้เวลามากกว่าเสียงเป็นอัตราส่วน $1.36 \pm 0.20 : 1$ ในผู้ชาย และทดลองการตอบสนองโดยบันทึก อี เอ็ม จี (EMG) ของกล้ามเนื้อแขนและใช้เท้าเหยียบสวิตช์กับ อี เอ็ม จี ของกล้ามเนื้ออง ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน แต่การตอบสนองด้วยเครื่อง อี เอ็ม จี ใช้เวลาสั้นกว่าเพียงเล็กน้อย

เพ็ญประภา เข้มแดง (2518 : ง - จ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทยโดยวัดระยะเวลาปฏิกิริยาของหมัด ศอก และเตะ ด้วยเครื่อง

วัดอิเลคทรอนิควัดแรงกระทบด้วยเครื่องไดนาโมมิเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เป็นนักมวยอาชีพ 20 คน กลุ่มที่ 2 เป็นบุคคลที่ไม่เคยฝึกมวยไทยอย่างจริงจังมาก่อน 20 คน รวมทั้งสิ้น 40 คน ในการทดลองผู้เข้ารับการทดลองจะกระทำ 3 ท่า คือ หมัด ศอก และเตะ ในแต่ละท่าทำ 3 ครั้ง แยกเป็นซ้ายและขวา ผลการศึกษาพบว่า นักมวยและบุคคลธรรมดาในกลุ่มที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (50-55 กิโลกรัม) ในช่วงนัด ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของหมัดและศอกของบุคคลธรรมดาสั้นกว่านักมวย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การเตะไม่แตกต่างกัน ในด้านแรงกระทบนั้น ปรากฏว่า หมัดของนักมวยและบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ศอกของบุคคลธรรมดามีแรงกระทบมากกว่านักมวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการเตะ นักมวยมีแรงกระทบมากกว่าบุคคลธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบในน้ำหนักต่างกันพบว่า นักมวยที่หนัก 44-49 กิโลกรัม มีแรงกระทบน้อยกว่านักมวยที่หนัก 50-55 กิโลกรัม ทั้งหมัด ศอกและเตะ ในด้านระยะเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกันทั้งหมัดศอกและเตะ เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาปฏิกิริยาระหว่างข้างที่ถนัดและไม่ถนัดของนักมวยและบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ส่วนในแรงกระทบนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในหมัด ศอก และเตะ ทั้งในบุคคลธรรมดาและนักมวย

สินสมุทร จันลอย (2518 : 39-43) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาในการเห็น และการได้ยินกับผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของบันน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายเอกพลศึกษา จำนวน 100 คน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ที่เรียนวิชาบาสเกตบอลมาแล้วและถือว่าเป็นผู้มีทักษะกีฬาบาสเกตบอล โดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลของบันน์ และใช้เครื่องมือจับเวลาอิเลคทรอนิควัดระยะเวลาปฏิกิริยาของตาและหู ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.62-0.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ระยะเวลาปฏิกิริยาทั้ง 5 รายการ มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.32-0.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 -0.01

3. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ กับเวลาปฏิบัติการของตาและหูขั้นต้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.844 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบ บันน์ กับการหยอดเหรียญเพนนีใส่ถ้วย และการยิงประตูได้แป้น (เชื่อถือว่า เป็นการวัดระยะเวลาปฏิบัติการของหูและตาขั้นสูง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ = 0.823 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01)

อมรา ชีรนนทพิชิต (2518 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สัญญาณการเห็นกับระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล โดยใช้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องวัดสัญญาณการเห็น แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักฟุตบอลระดับชาติ จำนวน 20 คนกลุ่มที่ 2 เป็นนิสิตอาสาสมัครที่ไม่ใช่ นักฟุตบอลจำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าขวาและซ้ายของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาปฏิบัติการตอบสนองด้วยเท้าที่ต้องมีการตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรรณิการ์ รักชุมแก้ว (2524 : ง - จ) ได้ศึกษาผลการฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ที่มีต่อเวลาปฏิบัติการตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีอัมพรสวรรค์ อายุระหว่าง 16-17 ปี จำนวน 20 คน ทุกคนไม่เคยผ่านการปฏิบัติสมาธิในแนวหนึ่งแนวใดมาก่อน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มทดลองฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกาย ณ วัดปากน้ำ ภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 6 วัน ๆ ละ 20 นาที ศึกษาความก้าวหน้าของสมาธิ โดยการทดสอบการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าคลื่นสมองด้วยเครื่องเปอร์เซนต์โทมคอมพิวเตอร์ ศึกษาความเร็วของการแสดงเวลาปฏิบัติการตอบสนองของมือข้างที่ถนัดต่อแสงมีระยะเวลาเดือนด้วยเสียงระหว่าง 2-7 วินาที แบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

1. การทดสอบเวลาปฏิบัติการแบบง่าย มีสิ่งเร้าเป็นไฟดวงเดียว
2. การทดสอบเวลาปฏิบัติการเชิงซ้อน แบบที่ 1 มีสิ่งเร้าเป็นไฟ 3 ดวง

3. การทดสอบเวลาปฏิกิริยาเชิงซ้อน แบบที่ 2 มีสิ่งเร้าเป็นไฟ 3 ดวง

กำหนดดวงไฟดวงหนึ่งให้ผู้ทดสอบต้องตัดสินใจและตอบสนองต่อสัญญาณที่ถูกต้อง การทดสอบกระทำก่อนการทดลองสปีดาคท์ที่ 4 และ 8 ของการทดลองและนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่าที่ได้ ผลจากการศึกษาพบว่า ผู้ฝึกสมาธิตามแนววิชาธรรมกายมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีกว่าผู้ที่ไม่ฝึกสมาธิ จากข้อค้นพบแสดงให้เห็นว่า การฝึกสมาธิช่วยพัฒนาความเร็วของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน

รจนา วงศ์สุเทพ (2524 : ง - จ) ได้ศึกษาผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น (ระยะเดือน หมายถึง ช่วงเวลาหลังจากการได้รับคำสั่ง "ระวัง" จนกระทั่งได้ยินเสียงปืนดังขึ้น) และเพื่อค้นหาช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมที่จะทำให้เวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นดีที่สุด กลุ่มของตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 50 คน มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ไม่เกิน 13.00 วินาที ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นในช่วง 10 เมตร ด้วยเครื่องวัดเวลาอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดตั้งระยะเดือนไว้ 8 ช่วง ตั้งแต่ 0.50-4.00 วินาที รวมการทดสอบคนละ 24 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
2. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
3. ผลของช่วงระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่ง ระยะสั้นทั้ง 8 ช่วง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
4. แนวโน้มของช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมต่อเวลาปฏิกิริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น คือ ช่วงเวลา 1.50, 2.00 และ 2.50 วินาที

ตุ้มทอง สวามิภักดิ์ (2525 : ก - ข) ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติและความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาเป็นนักกีฬาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน อายุระหว่าง 17 - 25 ปี ทำการทดสอบเวลาปฏิบัติของมือและเท้าที่มีต่อสัญญาณการเห็น และต่อสัญญาณการได้ยินด้วยเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะร่างกายเคลื่อนที่ด้วยแบบทดสอบการกระโดดของจอห์นสัน

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการทดสอบค่าที (t-test) ผลปรากฏดังนี้

1. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณเสียง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
6. เวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
7. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณแสงสั้นกว่าเวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสง
8. เวลาปฏิบัติของมือที่มีต่อสัญญาณเสียงสั้นกว่าเวลาปฏิบัติของเท้าที่มีต่อสัญญาณเสียง

ธีรศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล (2525 : 44 - 71) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึก เต็มร่าที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึก เต็มร่าที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย-หญิง จากวิทยาลัยครูพระนคร ซึ่ง เต็มร่าไม่เป็น และมีอายุระหว่าง 18 - 30 ปี จำนวน 60 คน เป็นชาย 30 คน หญิง 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้แต่ละกลุ่มมีเวลาปฏิกิริยาเท่ากัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกเต็มร่ามีผลต่อเวลาปฏิกิริยา ดังนี้

1.1 กลุ่มฝึกเต็มร่าชายจังหวัดบึงกาฬ มีเวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อแสงหลัง ฝึกพัฒนาดีขึ้นกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อเสียง เวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อแสงภายหลังการฝึกพัฒนาดีขึ้นกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 กลุ่มฝึกเต็มร่าหญิงจังหวัดบึงกาฬ เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อแสงและเสียงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 กลุ่มฝึกเต็มร่าชายจังหวัดสระบุรี เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อแสงและเสียงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 กลุ่มฝึกเต็มร่าหญิงจังหวัดสระบุรี เวลาปฏิกิริยาของมือที่มีต่อแสงและเวลาปฏิกิริยาของเท้าที่มีต่อเสียงภายหลังการฝึกพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล (2527 : 51 - 55) ได้ศึกษาผลของการฝึกสมาธิที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจากโรงเรียนสารคามวิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ที่มีอายุระหว่าง 15-18ปี ที่ระดับสมาธิ 10-20 ไมโครโวลท์ จำนวน 60 คน จับฉลากเข้ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน นำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไปทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้น โดยใช้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์เริ่มออกวิ่งคนละ 3 ครั้ง โดยใช้ระยะเตือน 2.00 วินาที แล้วหาค่าเฉลี่ยของเวลาเริ่มออกวิ่งระยะสั้นเป็นวินาที นำกลุ่มทดลองไปฝึกสมาธิด้วยวิธีอานาปานสติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดค่าสมาธิ หลังจากนั้นนำ

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้รับทั้งหมด วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. เวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมาธิต่ำกว่าเวลาปฏิกิริยาในการเริ่มออกวิ่งระยะสั้นของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าสมาธิของนักเรียนหญิงที่ได้รับการฝึกสมาธิสูงกว่าค่าสมาธิของนักเรียนหญิงที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยยันต์ พันธงาม (2528 : 33-34) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกทั่วไปกับเวลาปฏิกิริยา และความสามารถทางกลไกทั่วไปกับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษา อ่างทอง ปีการศึกษา 2527 ที่ผ่านการเรียนวิชามวยสากลแล้ว โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 30 คน ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกทั่วไปของบาร์โรว์ สำหรับวัดความสามารถทางกลไกทั่วไป และใช้เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์วัดเวลาปฏิกิริยา และความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาความสัมพันธ์ตามวิธีการทางสถิติแบบเพียร์สันโปรดักโมเมนต์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิกิริยา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถทางกลไกทั่วไปมีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล

สินชัย รัตมีเพื่อง (2528 : 38 - 39) ได้ศึกษาเวลาปฏิกิริยาของการตอบสนอง และความเร็วของการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา ปีการศึกษา 2526 ผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้ว จำนวน 30 คน มีสภาพของร่างกาย และความยาวช่วงแขนใกล้เคียงกัน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในการทดลองผู้รับการทดลองจะชก 6 หมัด คือ หมัดขวาตรง หมัดซ้ายตรง หมัดศอกขวา หมัดศอกซ้าย หมัดอัปเปอร์คัทขวา และหมัดอัปเปอร์คัทซ้าย แต่ละหมัดจะชก 3 ครั้ง โดยจับเวลาตอบสนอง และความเร็วในการชกหมัดด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาของการตอบสนองของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย หมัดฮุคขวา หมัดฮุคซ้าย หมัดอับเปอร์คัทขวา และหมัดอับเปอร์คัทซ้าย (0.8310, 0.7923, 0.7880, 0.8273 และ 0.8023 วินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน

2. ความเร็วของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย หมัดฮุคขวา หมัดฮุคซ้าย หมัดอับเปอร์คัทขวา และหมัดอับเปอร์คัทซ้าย (5.80, 6.33, 6.12, 6.51, 6.45 และ 6.75 เมตร ต่อวินาที ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกัน

วุฒิกกร รัตนบัลลังก์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิบัติการตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ในการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติการตอบสนองต่อแสงและเสียงของเด็กปกติเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ เด็กปกติจากโรงเรียนสวนหลวง เด็กเรียนช้าจากโรงเรียนปัญญาวุฒิกกร เด็กหูหนวกจากโรงเรียนเศรษฐเสถียร และเด็กตาบอดจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนละ 50 คน โดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติการตอบสนองต่อเสียงและแสง ทดสอบเวลาปฏิบัติการตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงและแสงของเด็กปกติและเด็กเรียนช้า ทดสอบเวลาปฏิบัติการตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กหูหนวก และทดสอบเวลาปฏิบัติการตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กตาบอด ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. เวลาปฏิบัติการตอบสนองของมือที่มีต่อแสงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้าและเด็กหูหนวก มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เวลาปฏิบัติการตอบสนองของมือที่มีต่อเสียงของเด็กปกติ เด็กเรียนช้า เด็กตาบอด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิโรจน์ โคตรธนู (2531 : 90 - 91) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิบัติการ โดยมีจุดมุ่งหมายการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติการของนักเรียนชายและหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ที่กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 จากโรงเรียน วัดเสมียนนารี เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร เป็นนักเรียนชาย ชั้นละ 60 คน เป็นนักเรียนหญิง ชั้นละ 60 คน รวมเป็น 360 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชายและหญิง ในแต่ละชั้นและชนิดของสิ่งที กระตุ้น ด้วยเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดย วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และทำการเปรียบเทียบรายคู่ (t-test Independent) ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาของนักเรียนแต่ละชั้น (ป.4, 5 และ 6) และแต่ละเพศที่กระตุ้น ด้วยเสียง มีความแตกต่างจากเวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยแสงสีแดง แสงสีเหลือง และแสง สีเขียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยแสงแต่ละสี (แดง เหลือง และเขียว) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. เวลาปฏิกิริยาของนักเรียนแต่ละชั้น (ป.4, 5 และ 6) ในแต่ละเพศที่กระตุ้น ด้วยเสียง แสงสีแดง และแสงสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3. การกระตุ้นด้วยแสงสีเหลืองทำให้นักเรียนแต่ละชั้น (ป.4 และ 6) ในแต่ละ เพศมีเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนชายและหญิงในแต่ละชั้น (ป.4, 5 และ 6) ที่ กระตุ้นด้วยเสียง แสงสีเหลือง และแสงสีเขียว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5. เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนชาย และหญิงในแต่ละชั้น (ป.4 และ 5) ที่ กระตุ้นด้วยแสงสีแดง มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนชายและหญิงในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กระตุ้น ด้วยแสงสีเหลือง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ถาวร วรรณศิริ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง เวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงและแสง แบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงแบบหลายตัวเลือกของเด็กปกติเด็กที่มีความบกพร่องทางกายและเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างประชากร

แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือ เด็กปกติ เด็กเรียนช้า เด็กหูหนวก และเด็กตาบอด กลุ่มละ 50 คน ให้เด็กทั้ง 4 กลุ่ม ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง กลุ่มเด็กปกติ และเด็กเรียนช้าให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงและเสียง กลุ่มเด็กหูหนวกให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงกลุ่มเด็กตาบอดให้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อเสียง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือที่มีต่อแสงและเสียงแบบหลายตัวเลือก

ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. กลุ่มเด็กปกติมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบหลายตัวเลือกเร็วที่สุด คือ เวลา 0.450 วินาที รองลงมาคือ กลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางกาย (หูหนวก) .546 วินาที และกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (เรียนช้า) .738 วินาที ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกาย (ตาบอด) มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบหลายตัวเลือกเร็วที่สุดคือ .443วินาที รองลงมาคือ กลุ่มเด็กปกติ .506 วินาที และกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (เรียนช้า) .953 วินาที ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย ไกรสังข์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง เวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเพศชายของวิทยาลัยพลศึกษา 17 สถาบัน ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา ครั้งที่ 14 ประจำปี 2531 โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 353 คน จากนักกีฬา 12 ประเภทๆ ละ 30 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. กีฬายูโดมีเวลาปฏิกิริยาน้อยที่สุดและกีฬาเทเบิลเทนนิสมีเวลาปฏิกิริยามากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาปฏิกิริยาระหว่างนักกีฬาทั้ง 12 ประเภท พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบความแตกต่างกันเป็นรายคู่ พบว่า เวลาปฏิภิกิริยาของนักกีฬา เทเบิลเทนนิสกับเวลาปฏิภิกิริยาของนักกีฬา ยูโด ยิมนาสติก กรีฑา ตะกร้อ และมวยสากล แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเวลาปฏิภิกิริยาของนักกีฬาประเภท อื่นๆ ไม่แตกต่างกัน

เดชา ทิพย์เดโช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการลดน้ำหนักที่มีต่อ เวลาปฏิภิกิริยา การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อที่ต้อการทราบเวลาปฏิภิกิริยาของนักมวยก่อน การลดน้ำหนัก หลังการลดน้ำหนัก และก่อนการขึ้นชกโดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็น นักกีฬามวยของวิทยาลัยพลศึกษา ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา ครั้งที่ 17 ประจำปี 2534 สนามกีฬาแห่งชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีน้ำหนักเกินรุ่นที่เข้าทำการ แข่งขัน 1 - 3 ปอนด์ จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า

การลดน้ำหนักของนักมวย 1 - 3 ปอนด์ มีผลทำให้เวลาปฏิภิกิริยาก่อนการลด น้ำหนักและหลังการลดน้ำหนักแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เวลาปฏิภิกิริยา หลังการลดน้ำหนักกับก่อนการขึ้นชกแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนเวลาปฏิภิกิริยาก่อนการลดน้ำหนักและก่อนการขึ้นชกไม่แตกต่างกันทางสถิติ

นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาเวลาปฏิภิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเวลาปฏิภิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา เครื่องวัดเวลา ปฏิภิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง สร้างขึ้นมาโดยการสร้างอุปกรณ์ตรวจวัด ขึ้นมาเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม/พีซี (IBM/PC) และเขียนชุดคำสั่งควบคุม ระบบการทำงานของเครื่องมือด้วย ภาษา ซี (C : TURBO C) จากนั้นนำเครื่องมือมา ตรวจสอบคุณภาพ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 เป็นนักเรียนชาย 50 คน นักเรียนหญิง 50 คน รวมทั้งหมด 600 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. เครื่องวัดเวลาปฏิภิกิริยาเวลาเคลื่อนไหวและเวลาตอบสนอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มามีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.87$ และ 0.90 ตามลำดับ)

2. เวลาปฏิบัติกริยากับเวลาเคลื่อนไหว ไม่มีความสัมพันธ์กัน

3. เวลาปฏิบัติกริยากับเวลาตอบสนอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เวลาเคลื่อนไหวกับเวลาตอบสนองมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05

กาญจนา พรไพบุลย์เด่น (2537: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง เวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา คือ เครื่องวัดปฏิบัติกริยาในการจับคทา ซึ่งมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ แป้นยึดคทาวัดเวลาปฏิบัติกริยา กล้องสวิตซ์ควบคุมวงจรการปล่อยคทาวัดเวลาปฏิบัติกริยา และคทาวัดเวลาปฏิบัติกริยา นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ระดับชั้นละ 100 คน รวมทั้งสิ้น 300 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีค่าเท่ากับ .212, .209 และ .202 วินาที ตามลำดับ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับชั้นนักเรียนสูงขึ้น

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เวลาปฏิบัติกริยาในการจับคทาของนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีค่าเท่ากับ .023, .022 และ .020 วินาที ตามลำดับ

จากผลการวิจัยส่วนใหญ่พบว่า เวลาปฏิบัติกริยาจะลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้น และเวลาปฏิบัติกริยาของชายจะเร็วกว่าหญิง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้ามี่แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เครื่องอำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนวิธีจัดการกระทำกับข้อมูลดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย อายุ 3 ถึง 5 ปี ของโรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร จำนวน 600 คน เป็นชาย 300 คน หญิง 300 คน ระดับอายุละ 100 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. อายุ 3 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
2. อายุ 4 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
3. อายุ 5 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน

รวมระดับอายุละ 200 คน คิดเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 600 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เครื่องมือของภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (รายละเอียดในภาคผนวก)

1. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาโดยการกดปุ่ม (Pressing Button) ประกอบด้วย

1.1 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) มีหน่วยเวลาเป็น

มิลลิวินาที (1 Millisecond = 1/1000 วินาที) ประกอบด้วย

1.2 กล้องสัญญาณกระตุ้น

1.3 ปุ่มกดหยุดเวลาด้วยมือ

2. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด (Vertical Jumping) ประกอบด้วย

2.1 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) มีหน่วยเวลาเป็น

มิลลิวินาที (1 Millisecond = 1/1000 วินาที) ประกอบด้วย

2.2 กล้องสัญญาณกระตุ้น

2.3 แป้นกระโดดหยุดเวลา

2.4 กล้องสวิตช์ควบคุมการหยุดเวลา

สถานที่ทดสอบ

ห้องประชุมของโรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานในการอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับ กลุ่มตัวอย่างและสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และเจ้าหน้าที่เพื่อความพร้อมในการเก็บข้อมูล
3. วิธีดำเนินการ ทำการเก็บและบันทึกข้อมูล ดังนี้
 - 3.1 การวัดเวลาปฏิบัติการในการกดปุ่ม ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้ทดลอง ทดสอบเวลาปฏิบัติการในการกดปุ่ม โดยการใช้นิ้วมือกดปุ่มเมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น เพื่อหยุดเวลา 3 ครั้ง ก่อนที่จะมีการทดสอบจริง
 - 3.2 การวัดเวลาปฏิบัติการในการกระโดด ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้ทดลอง ทดสอบเวลาปฏิบัติการในการกระโดด โดยการยืนบนบันไดกระโดด เมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น ให้กระโดดออกจากบันไดเพื่อหยุดเวลา 3 ครั้ง ก่อนที่จะมีการทดสอบจริง
 - 3.3 ในการทดสอบจริง ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้รับการทดสอบเวลา ปฏิบัติการในการกดปุ่มและเวลาปฏิบัติการในการกระโดด อย่างละ 3 ครั้ง แล้วนำผลที่ได้ มาหาค่าเฉลี่ย และบันทึกผลที่ได้จากค่าเฉลี่ย
4. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 10-21 กุมภาพันธ์ 2536 เวลา 08.30-15.30 น.

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณหาค่าดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติการในการกดปุ่ม ใน แต่ละเพศและระดับอายุ
2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติการในการกระโดด ใน แต่ละเพศและระดับอายุ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

ในการศึกษาค้นคว้าแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกริยาในการกดปุ่ม

โดยแยกระดับอายุ และเพศ

2. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติกริยาในการกระโดด

โดยแยกระดับอายุ และเพศ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ผลการศึกษาค้นคว้า

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติการในการรดปุ๋ยของเด็กชาย และเด็กหญิง แยกตามระดับอายุ

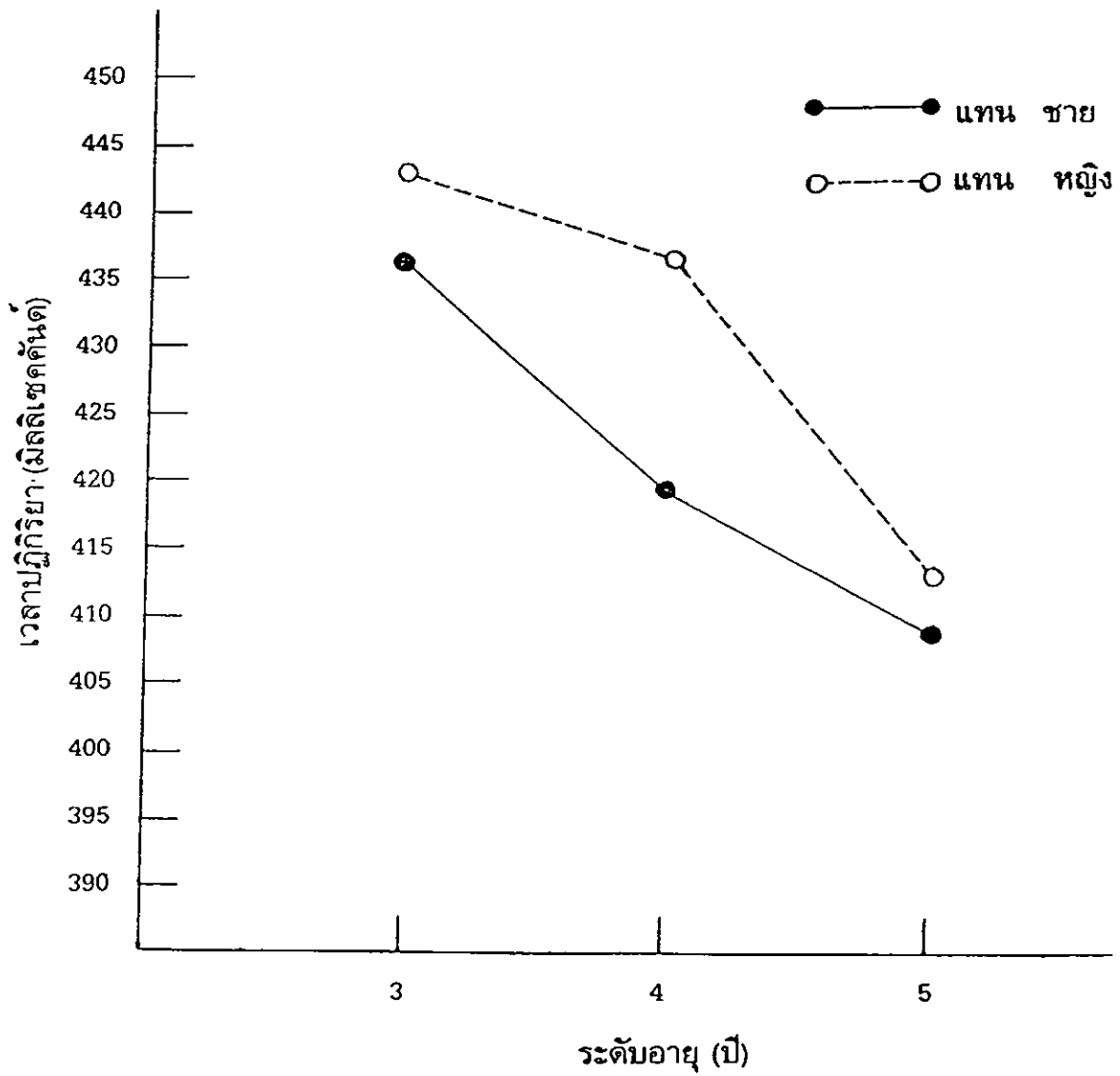
อายุ	เวลาปฏิบัติการของเด็กชาย (มิลลิวินาที)			เวลาปฏิบัติการของเด็กหญิง (มิลลิวินาที)		
	N	\bar{X}	S.D.	N	\bar{X}	S.D.
3 ปี	100	436.73	38.52	100	443.69	22.84
4 ปี	100	419.71	38.27	100	433.19	33.61
5 ปี	100	409.53	62.17	100	413.89	38.03

จากตาราง 1 แสดงว่า เด็กชายและหญิงอายุ 3 ถึง 5 ปี มีแนวโน้มของเวลาปฏิบัติการในการรดปุ๋ยมลดลงเมื่อมีระดับอายุมากขึ้น (436.73, 419.71, 409.53 มิลลิวินาที ในเด็กชาย และ 443.69, 433.19, 413.89 มิลลิวินาที ในเด็กหญิง)

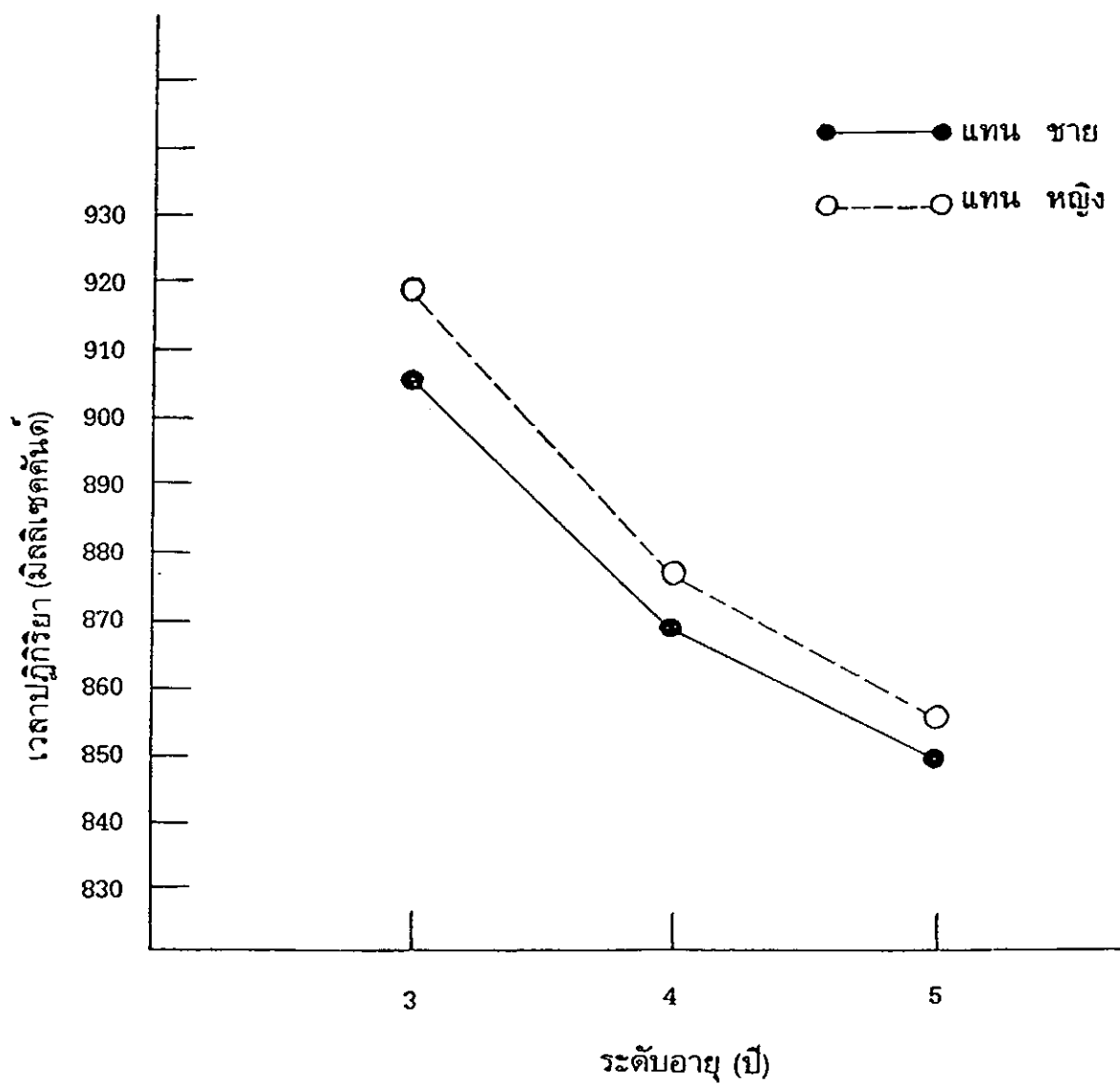
ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิบัติการในการกระโดดของ
เด็กชายและเด็กหญิง แยกตามระดับอายุ

อายุ	เวลาปฏิบัติการของเด็กชาย (มิลลิวินาที)			เวลาปฏิบัติการของเด็กหญิง (มิลลิวินาที)		
	N	\bar{X}	S.D.	N	\bar{X}	S.D.
3 ปี	100	905.73	69.17	100	919.99	37.41
4 ปี	100	869.93	54.46	100	877.29	49.17
5 ปี	100	843.93	56.13	100	854.29	40.58

จากตาราง 2 แสดงว่า เด็กชายและหญิงอายุ 3 ถึง 5 ปี มีแนวโน้มของเวลาปฏิบัติการในการกระโดดลดลงเมื่อมีระดับอายุมากขึ้น (905.73, 869.93, 843.93 มิลลิวินาที ในเด็กชาย และ 919.99, 877.29, 854.29 มิลลิวินาที ในเด็กหญิง)



ภาพประกอบ 1 พัฒนาการของเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่มของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี



ภาพประกอบ 2 พัฒนาการของเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบถึงพัฒนาการของเวลาปฏิภิกิริยาในการกอดนุ่และการกระโดดของเด็ก
วัย 3 ถึง 5 ปี

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย อายุ 3 ปี ถึง 5 ปี ของ
โรงเรียนอนุบาลฤทธิยะวรรณาลัย เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร จำนวน 600 คน เป็น
ชาย 300 คน หญิง 300 คน ระดับอายุละ 100 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ
ง่าย(Simple Random Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. เด็กวัย อายุ 3 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
2. เด็กวัย อายุ 4 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน
3. เด็กวัย อายุ 5 ปี ชาย 100 คน หญิง 100 คน

รวมระดับอายุละ 200 คน คิดเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 600 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือวัดเวลาปฏิภิกิริยาในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เครื่องมือของภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บและบันทึกข้อมูล ดังนี้

1. การวัดเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่ม ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้ทดลองทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่ม โดยการใช้นิ้วมือกดปุ่มเมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น เพื่อหยุดเวลา 3 ครั้ง ก่อนที่จะมีการทดสอบจริง
2. การวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้ทดลองทดสอบเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด โดยการยืนบนแป้นกระโดด เมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น ให้กระโดดออกจากแป้นเพื่อหยุดเวลา 3 ครั้ง ก่อนที่จะมีการทดสอบจริง
3. ในการทดสอบจริง ให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนได้รับการทดสอบเวลาปฏิกิริยาโดยการกดปุ่มและเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด อย่างละ 3 ครั้ง แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และบันทึกผลที่ได้จากค่าเฉลี่ย

วิธีจัดกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณหาค่าดังต่อไปนี้

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่มและการกระโดด ในแต่ละเพศและระดับอายุ

สรุปผลการค้นคว้า

1. พัฒนาการของเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่มของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ปรากฏว่าเวลาปฏิกิริยาของเด็กชายและเด็กหญิงมีค่าเท่ากับ 436.73, 419.71, 409.53 และ 443.69, 433.19, 413.89 มิลลิวินาที ตามลำดับ เวลาปฏิกิริยามีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามระดับอายุ ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยามีแนวโน้มลดลงเมื่อมีระดับอายุมากขึ้น และเด็กชายมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ

2. พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ปรากฏว่า เวลาปฏิกริยาของเด็กชายและเด็กหญิงมีค่าเท่ากับ 905.73, 869.93, 843.93 และ 919.99, 877.29, 854.29 มิลลิวินาที ตามลำดับ เวลาปฏิกริยามีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามระดับอายุ ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยามีแนวโน้มลดลงเมื่อมีระดับอายุมากขึ้น และเด็กชายมีเวลาปฏิกริยาเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ

อภิปรายผล

1. พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกอดบ่มของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ปรากฏว่า เวลาปฏิกริยาของเด็กชายและเด็กหญิงมีค่าเท่ากับ 436.73, 419.71, 409.53 และ 443.69, 433.19, 413.89 มิลลิวินาที ตามลำดับ โดยที่เวลาปฏิกริยาของเด็กชายวัย 5 ปี เร็วกว่า 4 ปี และ 4 ปีเร็วกว่า 3 ปี ประมาณ 10.18, 17.02 มิลลิวินาที ตามลำดับ เวลาปฏิกริยาของเด็กหญิงวัย 5 ปี เร็วกว่า 4 ปี และ 4 ปีเร็วกว่า 3 ปี ประมาณ 19.30, 10.50 มิลลิวินาที ตามลำดับ และในแต่ละระดับอายุ เวลาปฏิกริยาของเด็กชายวัย 3 ถึง 5 ปี เร็วกว่าเด็กหญิงวัย 3 ถึง 5 ปี ประมาณ 6.96, 13.48, 4.36 มิลลิวินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกอดบ่มของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามระดับอายุ โดยที่ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยามีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับอายุมากขึ้นและเด็กชายมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยาเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ

2. พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี ปรากฏว่า เวลาปฏิกริยาของเด็กชายและเด็กหญิงมีค่าเท่ากับ 905.73, 869.93, 843.93 และ 919.99, 877.29, 854.29 มิลลิวินาที ตามลำดับ โดยที่เวลาปฏิกริยาของเด็กชายวัย 5 ปีเร็วกว่า 4 ปี และ 4 ปีเร็วกว่า 3 ปี ประมาณ 26.00, 35.80 มิลลิวินาที ตามลำดับ เวลาปฏิกริยาของเด็กหญิงวัย 5 ปีเร็วกว่า 4 ปี และ 4 ปีเร็วกว่า 3 ปี ประมาณ 23.00, 42.70 มิลลิวินาที ตามลำดับ และในแต่ละระดับอายุ เวลาปฏิกริยาของเด็กชายวัย 3 ถึง 5 ปี เร็วกว่าเด็กหญิงวัย 3 ถึง 5 ปี ประมาณ 14.26, 7.36, 10.36 มิลลิวินาที ตามลำดับ จะเห็นได้

ว่าพัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามระดับอายุ โดยที่ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกริยามีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับอายุมากขึ้นและเด็กชายมีเวลาปฏิกริยาเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่า พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาในการกอดบุมและการกระโดดของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี มีพัฒนาการที่ดีขึ้น โดยที่เวลาปฏิกริยาจะลดลงเมื่อมีระดับอายุมากขึ้น และยังพบว่า เด็กชายมีพัฒนาการของเวลาปฏิกริยาที่ดีกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ

การที่พัฒนาการของเวลาปฏิกริยาของเด็กวัย 3 ถึง 5 ปี มีพัฒนาการที่ดีขึ้นและเวลาปฏิกริยาลดลงเมื่อมีระดับอายุมากขึ้นนั้น อาจเป็นเพราะพัฒนาการของมนุษย์ในแต่ละด้านจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยธรรมชาติแล้วเมื่อเด็กมีอายุมากขึ้นร่างกายก็จะเจริญเติบโตมากขึ้นด้วย ความสามารถในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ก็มากขึ้น เวลาปฏิกริยาของเด็กจึงเร็วขึ้นเมื่อเด็กมีอายุมากขึ้นและเจริญเติบโตมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ ประสาร ทิพย์ธารา (2521 : 11-13) กล่าวถึงพัฒนาการของเด็กไว้ว่า พัฒนาการของเด็กจะพัฒนาไปตามแบบแผนของมัน ซึ่งพัฒนาการแต่ละแบบนั้นก็จะต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และเมื่ออินทรีย์ด้านใดด้านหนึ่งพัฒนาการไปพัฒนาการด้านอื่น ๆ ก็จะมีพัฒนาการตามไปด้วย

เมื่อเด็กมีอายุมากขึ้น เด็กก็จะมีทักษะการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายพัฒนาขึ้นตามระดับของอายุ กล้ามเนื้อมีการทำงานประสานสัมพันธ์กับระบบประสาทได้ดีขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะในเด็กอายุ 4 ถึง 5 ปี ซึ่งเป็นวัยที่เริ่มเข้าเรียนแล้ว เด็กจะมีโอกาสได้เรียนรู้กิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆ จากการเรียนและการเล่น อีกทั้งตลอดจนได้ฝึกการใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ นั้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีชา เกตุทัต (2530 : 248-249) ที่ได้กล่าวว่า การเคลื่อนไหวของเด็กวัยนี้ ชอบเคลื่อนไหว ไม่อยู่นิ่งและเริ่มทรงตัวได้ดี เมื่ออายุเพิ่มขึ้นก็จะมีคล่องตัวเพิ่มขึ้น ว่องไวต่อการเดิน การวิ่ง และการหยิบจับ

นอกจากนั้น การที่เด็กมีอายุเพิ่มขึ้นมีเวลาปฏิกริยาที่เร็วขึ้น อาจเป็นเพราะว่าเมื่อเด็กมีอายุเพิ่มมากขึ้นก็จะมีวุฒิภาวะและการเรียนรู้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย การควบคุม

การเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายก็สามารถกระทำได้ดีขึ้น มีความสามารถในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น ตามระดับของอายุและการเรียนรู้ที่ได้รับประสบการณ์เพิ่มขึ้น แต่ในบางคนอาจจะมีวุฒิภาวะไม่เท่ากัน อาจถึงช้าหรือเร็วต่างกันไป ซึ่งสอดคล้องกับที่ ประสาร ทิพย์ธารา (2521 : 11-13) กล่าวว่า วุฒิภาวะและการเรียนรู้ของเด็กนับว่าสำคัญมาก พัฒนาการของเด็กจะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นหรือลดลงนั้นก็เนื่องจากวุฒิภาวะเป็นสิ่งสำคัญและ พัฒนาการในแต่ละด้านของเด็กจะเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราเร็วของมัน และจะบรรลุถึงระดับแห่งวุฒิภาวะไม่เท่ากัน ถึงแม้ว่าการพัฒนาการแต่ละด้านจะมีความสัมพันธ์กันก็ตาม เด็กที่อยู่ในวัยเดียวกันคนหนึ่งอาจมีวุฒิภาวะมากกว่าเด็กอีกคนก็เป็นได้ ทั้งนี้เพราะอัตราเร็วของการพัฒนาการของเด็กแต่ละคนแตกต่างกัน

สิ่งสำคัญที่พบในการศึกษาคั้งนี้อีกสิ่งหนึ่งก็คือ เด็กชายมีพัฒนาการของเวลาปฏิบัติดีกว่าเด็กหญิง และเด็กชายจะมีเวลาปฏิบัติเร็วกว่าเด็กหญิงในทุกระดับอายุ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ฮอดจกินส์ (Hodgkins. 1963 : 335-343) ซึ่งได้ศึกษาเวลาปฏิบัติและความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงในระดับอายุต่าง ๆ จำนวน 900 คน อายุตั้งแต่ 6-54 ปี ด้วยเครื่องมือ โฟโต อิเล็กทริก ยูนิท (Photo Electric Unit) และใช้สัญญาณไฟเป็นสิ่งกระตุ้น ผลการศึกษาพบว่า ความเร็วของเวลาปฏิบัติและความเร็วในการเคลื่อนไหวของชายเร็วกว่าหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความเร็วของเวลาปฏิบัติจะดีขึ้นไปจนถึงวัยรุ่นตอนต้นและจะเริ่มลดลงหลังจากนั้น

ในส่วนของผลที่ได้รับจากการวัดเวลาปฏิบัติในการกดปุ่มและการกระโดดนั้น จะเห็นได้ว่า เวลาปฏิบัติในการกดปุ่มเร็วกว่าการกระโดด ทั้งนี้เพราะ การวัดเวลาปฏิบัติในการกดปุ่มนั้นผู้รับการทดสอบกระทำเพียงใช้นิ้วมือกดปุ่ม เพื่อหยุดเวลา แต่ว่าการวัดเวลาปฏิบัติในการกระโดดนั้นผู้รับการทดสอบต้องไขว่ทั้ง 2 ข้างออกแรงกระโดดออกจากแป้นกระโดดเพื่อหยุดเวลา ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่ยากกว่าการใช้นิ้วกดปุ่มเป็นอย่างมาก เพราะต้องไขว่กล้ามเนื้อมัดใหญ่กว่า ไขว่กำลังของกล้ามเนื้อมากกว่า การสั่งงานของระบบประสาทก็ยุ่งยากมากกว่า ดังนั้น เวลาปฏิบัติในการกดปุ่มจึงเร็วกว่าการกระโดด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ตุ่มทอง สวามิภักดิ์ (2525 : ก-ข) ซึ่งได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติและความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาชาย กลุ่ม

ตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 200 คน อายุระหว่าง 17-25 ปี ทำการทดสอบเวลา ปฏิกริยาของมือและเท้าที่มีต่อสัญญาณการเห็นและสัญญาณการได้ยินด้วยเครื่องจับเวลา อิเล็กทรอนิกส์ และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวของร่างกายขณะเคลื่อนที่ ด้วยแบบทดสอบการกระโดดของ จอห์นสัน ผลการศึกษาพบว่า เวลาปฏิกริยาของมือที่มีต่อสัญญาณแสงและเสียงสั้นกว่าเวลาปฏิกริยาของเท้าที่มีต่อสัญญาณแสงและเสียง

ข้อเสนอแนะ

นำผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปใช้ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนและการฝึกพัฒนาทางด้านร่างกายและกีฬาให้แก่นักเรียนและนักกีฬา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

รูปแบบกิจกรรมในการพัฒนาเวลาปฏิกริยาของนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ รักชุมแก้ว. ผลการศึกษาระดับปฐมวัยตามแนววิชาการตามแนวมหาวิทยาลัยที่มีต่อ
ปฏิบัติการตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- กาญจนาพร ไพบุลย์เด่น. การศึกษาเวลาปฏิบัติการในการจับตาของนักเรียนหญิงระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- จันทร์เพ็ญ กาญจนรัตน์. รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาพัฒนาการเด็กปฐมวัยที่อยู่
ในโครงการแม่สอนลูกในเขตพื้นที่เกษตรกรรมชนบทในจังหวัดพิษณุโลก และ
สุโขทัย. พิษณุโลก : ภาควิชาอนุบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครู
พินุลสงคราม สหวิทยาลัยพุทธชินราช พิษณุโลก, 2533.
- ชัยยันต์ พันธุ์งาม. ความสัมพันธ์ของเวลาปฏิบัติการและความเร็วของการชกหมัดมวย
สากลกับความสามารถทางกลไกทั่วไป. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- เดชา ทิพย์เดโช. ผลการลดน้ำหนักของนักมวยที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
อัดสำเนา.
- ตุ้มทอง สวามิภักดิ์. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติการและความสามารถในการทรงตัว
ของนักกีฬาชาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2525. อัดสำเนา.
- ถาวร วรรณศิริ. เวลาปฏิบัติการตอบสนองต่อเสียงและแสงแบบหลายตัวเลือกของเด็ก
ปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.
- ธีรศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล. ผลของการฝึกเดินร่าที่มีต่อเวลาปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.

นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์. การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิภนกรรม เวลาเคลื่อนไหว เวลาตอบสนอง.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

บุปผา สุขรัตน์ปรีชา. จิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย. พิษณุโลก :

ภาควิชาอนุบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพิษณุโลกสงคราม สหวิทยาลัย
พุทธชินราช พิษณุโลก, 2531.

ประภาพันท์ กรโกสียกาจ. เอกสารคำสอนวิชา ประถม 301 การศึกษาเด็ก.

กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

ประสาร ทิพย์ธารา. พัฒนาการเด็กและการอบรมเลี้ยงดู. กรุงเทพฯ : ภาควิชา

แนะแนวจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2521.

ประเสริฐ-ตันสกุล. พัฒนาการเด็ก. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศ.ส. การพิมพ์,

2517.

ปรียา เกตุทัต. เอกสารการสอนชุดวิชา พัฒนาการเด็กและถาวรเลี้ยงดู. พิมพ์ครั้งที่ 5

กรุงเทพฯ : สาขาคุณกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2530.

พูนสุข บุญยสวัสดิ์ และคณะ. "พัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กระดับอนุบาล," ใน

เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน. หน้า 1. กรุงเทพฯ : ชมรมไทยอิสราเอล, มปป.

เพ็ญประภา เข้มแดง. ศึกษาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทย.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.

ไพรัช พุททวงศ์. การวัดเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517. อัดสำเนา.

ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล. การฝึกสมาธิกับเวลาปฏิภนกรรมในการออกวิ่งระยะสั้นของ

นักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

- รจนา วงศ์สุเทพ. ผลของระยะเดือนที่มีต่อเวลาปฏิบัติริยาและความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- วิโรจน์ ไครตธนุ. การศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิบัติริยา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- วุฒิกกร รัตนบัลลังก์. การเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติริยาตอบสนองต่อเสียงและแสงของเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่องทางกาย และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- วันเพ็ญ พิศาลพงศ์ และคณะ. การศึกษาวิชาการอบรมเลี้ยงดูพัฒนาการทางด้านร่างกายและความพร้อมทางด้านกรเรียนของเด็กก่อนวัยเรียนในกรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- สมจิต ปิยะมาดา. การศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านร่างกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.
- สมชาย ไกรสังข์. เวลาปฏิบัติริยาของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- สมประสงค์ ปิ่นจินดา, น้อมฤดี จงพยุหะ, ศิริรัตน์ เจริญศักดิ์. คู่มือการศึกษาวิชาพัฒนาการเด็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิชมณศ, 2516.
- สมพร สุทัศน์ย์. การประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- สรชัย เจริญพงศ์. การเจริญเติบโตและความสามารถทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

สินชัย รัตมีเพื่อง. การศึกษาเวลาของการตอบสนองและความเร็วในการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

สินสมุทร จันลอย. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยินกับผลการทดสอบกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบของบ๊นน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.

อนันต์ อัดชู. "กลไกการเคลื่อนไหว," วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. 6(3) : 20 ; กรกฎาคม 2523.

อมรา ธีรนนทพิชิต. สัญญาณการเห็นระยะเวลาการตอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อัดสำเนา.

Brown, Timothy Paul. "Effect of Three Intensity levels of warm up on the Reaction Time and Speed of Movement in Baseball Swing," Dissertation Abstracts International. Vol. 32 : 5013-A, March, 1972.

Hautala, Robert Matthew. "The Influence of an Enforced Preparatory Set on the Reaction Time, Movement Time, and Total Response Time of Children," Dissertation Abstracts International. 45 : 1112-A ; April , 1985.

Hemenway, Daniel Parks. "The Effect of Exercise on Activation, Choice Reaction Time and Movement Time," Masters Abstracts International. 29 : 199 ; Summer, 1991.

Hodgkins, Jean. "Reaction Time and Speed of Movement in Male and Female of Various Ages," The Research Quarterly. 34 : 335 - 344 ; October, 1963.

Hurlock, Elizabeth B. Child Psychology. New York : McGraw-Hill, 1960.

Knapp, Barbar N. "Simple Reaction Time of Selected Top Class Sportman and Research Students," The Research Quarterly. 32 : 409-418 ; October, 1961.

- Lock, Leonard Kent. "The Influence of Sex, Age and Trial Blocks on the Simple Reaction Time of Elementary School Children," Dissertation Abstracts International. 50 : 3179-A ; April , 1990.
- Lotter, Williard S. "Internationship among Reaction Time and Speed of Movement in Defferent Limbs," The Research Quarterly. 31 : 147 - 155 ; May, 1960.
- Parks, Susan Taylor. "Comparison of Fractionated Reaction Time Between Cerebral Palsied and Non-Handicapped Youth," Dissertation Abstracts International. 48 : 2245-A ; September, 1987.
- Rong, Ni. "The Effects of Exhaustive Exercise on Fractionated Hand and Leg Reaction Time," Masters Abstacks International. 25 : 151; Summer, 1987.
- Russell, Evan M. The Effects of an Aerobic Conditioning Program on Reaction Time of Older Sedentary Adults. Doctor's Theses. UTAH : The University of UTAH, 1982.
- Smith, Leon E. "Reaction Time and Movement Time in four Large Muscle Movements," The Research Quarterly. 32 : 88, March, 1961.
- Tweit, A. H. and others. "Effect of Training Program on Total Reaction Time of Individual of Low Fitness," The Research Quarterly. 34 : 508 - 513 ; November, 1963.
- Virgets, Tomas Cloude. Relationship of Weight Loss to Seclected Physiological, Strength, and Motor Performance Measures of College Boxers. Doctor's Thesis. Alabama : The University of Alabama, 1985.
- Wilson, Don J. "Quickness of Reaction and Movement Related to Rhythmicity on Signal Presentation," The Research Quarterly. 30 : 101-109 ; March, 1959.

ภาคผนวก

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดเวลาปฏิกิริยา

เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาโดยการกดปุ่ม ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) มีหน่วยเวลาเป็น มิลลิเซคคันด์ (1 Millisecond = 1/1000 วินาที) ประกอบด้วย
 2. กล้องสัญญาณกระตุ้น
 3. ปุ่มกดหยุดเวลาด้วยมือ
 4. โตะ-เก้าอี้

เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา (Reaction Timer) มีหน่วยเวลาเป็น มิลลิเซคคันด์ (1 Millisecond = 1/1000 วินาที) ประกอบด้วย
 2. กล้องสัญญาณกระตุ้น
 3. แป้นกระโดดหยุดเวลา
 4. กล้องสวิทช์ควบคุมการหยุดเวลา

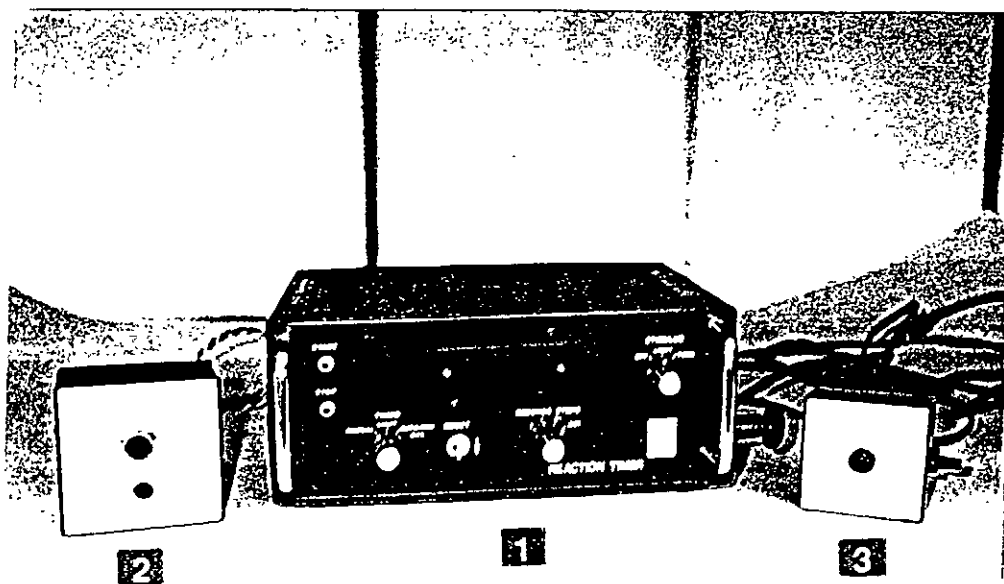
วิธีวัดเวลาปฏิกิริยา

วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาแบบกดปุ่ม

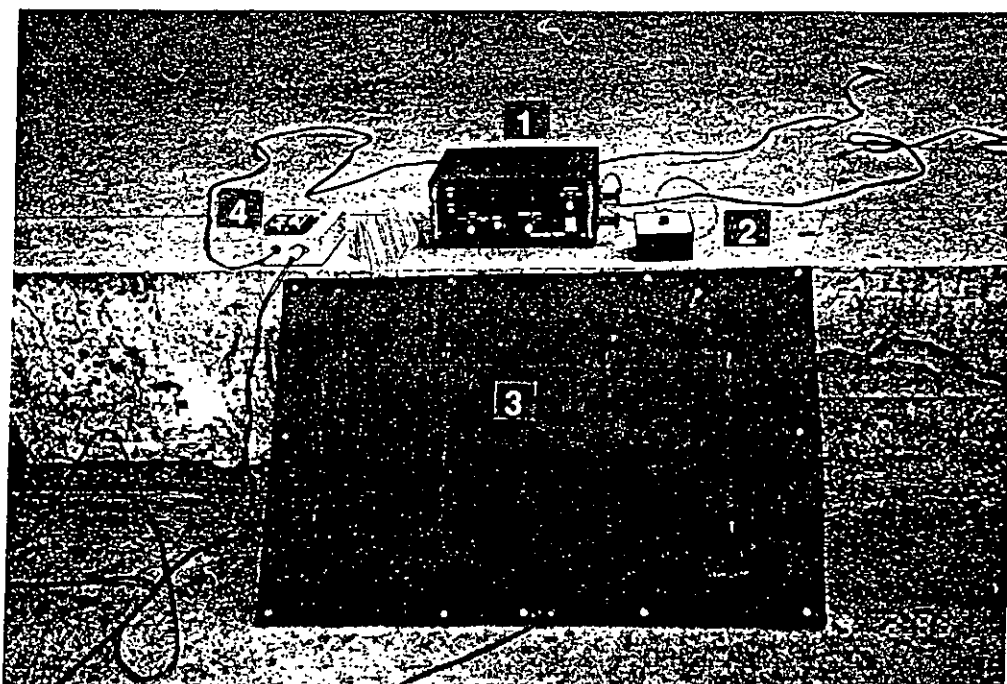
1. ติดตั้งเครื่องมือให้ครบวงจร คือ ต่อกล้องสัญญาณกระตุ้นและปุ่มกดหยุดเวลาเข้ากับเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา ให้มีระยะห่างกันประมาณ 1 เมตร โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการให้สัญญาณกระตุ้น
2. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ โดยวางนิ้วชี้ของมือข้างที่ถนัดและอยู่บนปุ่มหยุดเวลา
3. เมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้นให้ผู้รับการทดสอบกดปุ่มหยุดเวลาทันที

วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาแบบกระโดด

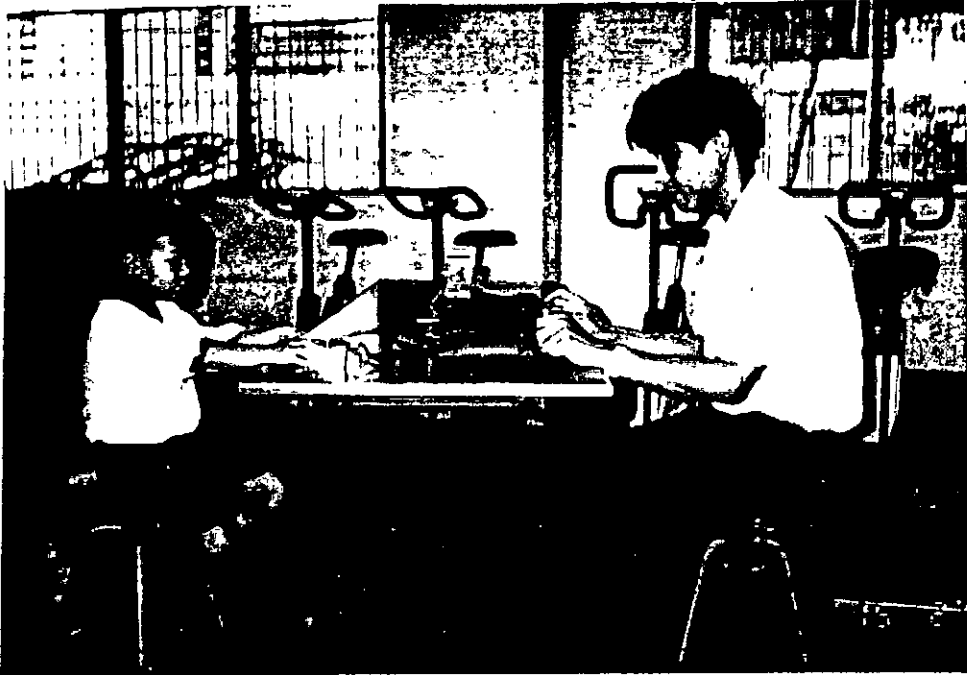
1. ติดตั้งเครื่องมือให้ครบวงจร คือ ต่อกล่องสัญญาณกระตุ้นและแป้นกระโดดหยุดเวลาเข้ากับเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา จากนั้นต่อกล่องสวิทช์ควบคุมการหยุดเวลาเข้ากับเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาและแป้นกระโดดหยุดเวลา โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการให้สัญญาณกระตุ้น
2. ให้ผู้รับการทดสอบยืนบนแป้นกระโดดหยุดเวลา ห่างจากกอล่องสัญญาณกระตุ้น ประมาณ 1 เมตร
3. เมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้นให้ผู้รับการทดสอบกระโดดออกจากแป้นกระโดดหยุดเวลาทันที



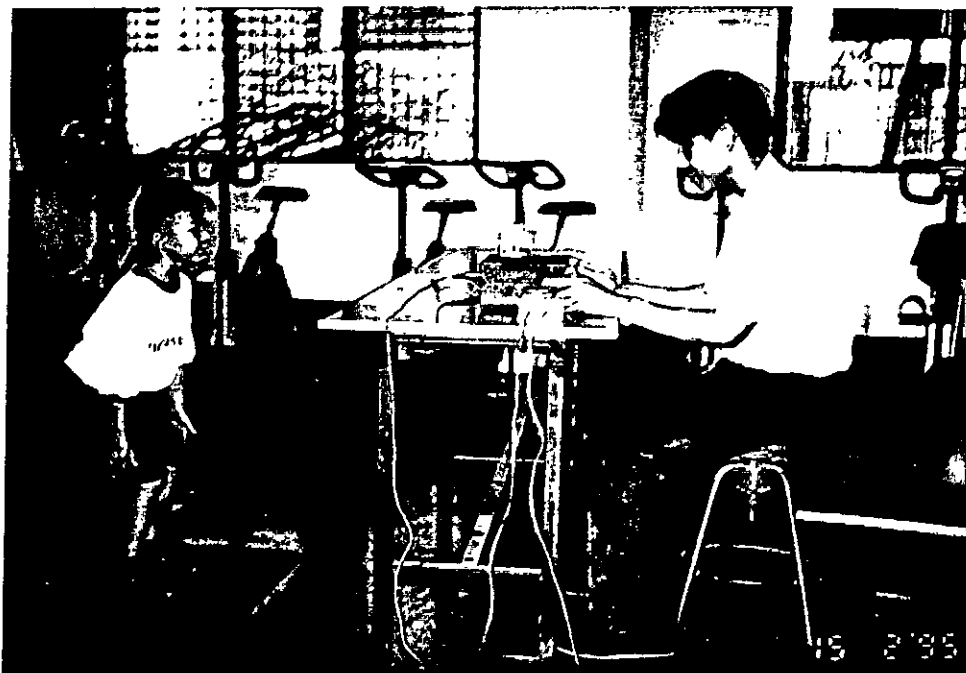
ภาพประกอบ 3 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่ม



ภาพประกอบ 4 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด



ภาพประกอบ 5 แสดงการวัดเวลาปฏิกิริยาในการกดปุ่ม



ภาพประกอบ 6 แสดงการวัดเวลาปฏิกิริยาในการกระโดด

ใบบันทึกเวลาปฏิกิริยา

โรงเรียน.....

ระดับอายุ.....ปี เพศ.....

วัน/เดือน/ปี ที่บันทึก.....

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	การกดปุ่ม				การกระโดด			
		1	2	3	เฉลี่ย	1	2	3	เฉลี่ย

ผู้บันทึก

ประวัติย่อผู้วิจัย

- ชื่อ นายพยุหพล พานทอง
- เกิดวันที่ 30 ตุลาคม 2505
- สถานที่อยู่ปัจจุบัน 5/17 หมู่ 5 ซอยเพชรเกษม 48 แขวงบางหว้า
เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร
- ประวัติการศึกษา
- พ.ศ. 2522 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
จากโรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม กรุงเทพมหานคร
- พ.ศ. 2527 การศึกษาระดับปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต
(ศึกษาศาสตร์-พลศึกษา)
จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พ.ศ. 2532 การศึกษาระดับศึกษาศาสตรบัณฑิต (บริหารการศึกษา)
จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- พ.ศ. 2537 การศึกษาระดับการศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา)
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ประวัติการทำงาน
- พ.ศ. 2530 ข้าราชการครู ตำแหน่ง อาจารย์ 1
สังกัดโรงเรียนบ้านปางสุด สปอ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์
- พ.ศ. 2531-ปัจจุบัน
ข้าราชการครู ตำแหน่ง อาจารย์ 1
สังกัดโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริยาราม เขตพระนคร กทม.