The effect of Pilates training on muscular strength arms, abdomen, legs and back grade 6 male student Rajabhat Maha Sarakham University Demonstration school

Tanawanaphorn Srimuang[1], Jukdao Potisaen[2], Trimit Potisaen[3] and Natthachai Phommo[4]

Received	Reviewed	Revised	Accepted
27/02/2024	23/04/2024	20/04/2024	26/04/2024

Abstract

This research aims to study was compared the results of Pilates training on the strength of the muscles of the arms, abdomen, legs and back, grade 6 male students at Demonstration school, Rajabhat Maha Sarakham University. The sample group consisted of 30 male students in grade 6 at the Demonstration school of Rajabhat Maha Sarakham University. Purposive sampling was divided into 2 groups. The group practiced 16 Pilates exercises 3 days a week, Monday, Wednesday and Friday from 5.00 to 6.00 p.m. for 8 weeks, measuring the strength of the arms, abs, legs and back before and after the 2 week, 4 and 8. The tools used are Pilates training program, Hand-Grip Meter, Leg-Back Strength Dynamometer and Sit-Up Test. The statistics used are mean, standard deviation. The mean of the strength of the arms, abdomen, legs and back was analyzed by t-test and F-test.

The findings are as follows:

After training the muscular strength arms, abdomen, legs and back of group practiced Pilates, better the group exercised normally, there was a statistically significant difference at the 0.05 level.

In conclusion, Pilates training can add the muscular strength arms, abdomen, legs and back of group practiced Pilates, better the group exercised normally.

Keyword : pilates, muscular arms, abdomen, legs, back

[1] Rajabhat Maha Sarakham university, E-mail: ouye_131@hotmail.com

[2] Rajabhat Maha Sarakham university, E-mail: ouye_131@hotmail.com

[3] Rajabhat Maha Sarakham university, E-mail: ouye_131@hotmail.com

[4] Rajabhat Maha Sarakham university, E-mail: ouye_131@hotmail.com

ผลการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ธนวรรณพร ศรีเมือง[5] จักรดาว โพธิแสน[6] ไตรมิตร โพธิแสน[7] และณัฐชัย พรมโม้[8]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และเปรียบเทียบผลการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน เลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ออกกำลังกายตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกพิลาทิส 16 ท่า สัปดาห์ละ 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ในเวลา 17.00-18.00 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง ก่อนและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 เครื่องมือที่ใช้คือ โปรแกรมการฝึกพิลาทิส, เครื่องวัดแรงบีบมือ, เครื่องวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและหลัง และแบบทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าท้อง สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง ด้วยสถิติทีเทส และเอฟเทส

ผลการวิจัยพบว่า

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขาและกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มที่ฝึกพิลาทิส หลังการฝึกดีกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายตามปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปได้ว่า การฝึกพิลาทิส สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขาและกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มที่ฝึกพิลาทิสได้ และดีกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายตามปกติ

คำสำคัญ : พิลาทิส, กล้ามเนื้อแขน, หน้าท้อง, ขา, หลัง

[5] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, E-mail: ouye_131@hotmail.com
[6] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, E-mail: ouye_131@hotmail.com
[7] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, E-mail: ouye_131@hotmail.com
[8] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, E-mail: ouye_131@hotmail.com

บทนำ

ประเทศไทยเจริญก้าวหน้าไปตามเป้าวางไว้นั้นขึ้นอยู่กับประชากรที่มีคุณภาพเป็นสำคัญ คุณลักษณะประการหนึ่งของประชากรที่มีคุณภาพคือการมีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งกายและใจ เพราะการมีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายที่ดี เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะสามารถดำเนินชีวิตและปฏิบัติหน้าที่ของตนอยู่ในสังคมแวดล้อมได้ อย่างเป็นปกติสุข สอดคล้องกับ Phutichan, P. (2004) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกาย ว่าเป็นความสามารถของบุคคลที่จะประกอบกิจกรรมใด ๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน ๆ โดยไม่แสดงอาการผิดให้ปรากฏและสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติได้ในเวลาอันรวดเร็ว การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายเป็นการปรับปรุงสภาวะของร่างกายให้อวัยวะต่าง ๆ มีประสิทธิภาพในการทำหน้าที่สูงและมีการประสานงานกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้เป็นอย่างดีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกาย โดยดีเช่นกัน การที่ร่างกายมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ทำงานได้ดีขึ้น เช่น ประสิทธิภาพและกลไกในการเคลื่อนไหว คือ การมีทักษะการเคลื่อนไหวที่ดี เช่น การกระโดด การวิ่ง การทรงตัว นอกจากนั้นยังช่วยป้องกันและลดการบาดเจ็บของอวัยวะภายในของร่างกายด้วย

ในปัจจุบันมีหลายวิธีที่ช่วยดูแลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายให้ดี รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ มีสารอาหารครบถ้วน การพักผ่อนให้เพียงพอ ตลอดจนการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ การออกกำลังกายสามารถทำได้หลายอย่างเช่น การเล่นกีฬาตามที่ตนเองชอบการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนัก การเต้นแอโรบิก และในปัจจุบันมีการออกกำลังกายที่กำลังเป็นที่นิยม เหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย คือ พิลาทิส เป็นศาสตร์ทางตะวันตก ที่คิดค้นโดย โจเซฟ พิลาทิส (Joseph Pilates) ชาวเยอรมันเป็นการบริหารกายและจิตโดยการเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ ในท่าทางที่ถูกต้องซึ่งจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มความยืดหยุ่น ท่าทางและการทรงตัวให้ดีขึ้น (Kean, S. 2005) พิลาทิส เป็นการบริหารกายที่เน้นให้จุดศูนย์กลางพลังบริเวณจุดกึ่งกลางของร่างกาย เรียกว่า พาวเวอร์เฮาส์ ตำแหน่งของพาวเวอร์เฮาส์อยู่ระหว่างช่องท้อง โดยเน้นการเคลื่อนไหวในท่าต่าง ๆ อย่างนุ่มนวลต่อเนื่อง เป็นธรรมชาติ ผสานกับการหายใจเป็นจังหวะที่กำหนด และยังมุ่งเน้นสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้พลังจากภายในร่างกายออกสู่ภายนอก โดยมุ่งความสนใจไปที่บริเวณช่องท้อง เรียกว่า พาวเวอร์เฮาส์ ตั้งสติควบคุมการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อตามท่าทางที่ปฏิบัติ พร้อมกับการหายใจเข้าออกอย่างเป็นจังหวะ การฝึกอย่างสม่ำเสมอจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง มีความยืดหยุ่น และช่วยเผาผลาญไขมันในร่างกายอีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าว การฝึกพิลาทิสด้วยท่ากายบริหารที่มีการเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ ต่อเนื่อง พร้อมกับการกำหนดลมหายใจตามจังหวะ ทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวและคลายตัว มีการเผาผลาญพลังงานในร่างกายส่งผลต่อสมรรถภาพของร่างกายที่ดีขึ้น ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ช่วยทั้งในเรื่องของการเคลื่อนไหวของร่างกาย และความมั่นคงของร่างกายให้สามารถเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นกระฉับกระเฉง มีการฝึกลมหายใจร่วมกับการเคลื่อนไหวทำให้ช่วยเรื่องสมาธิ

การผ่อนคลายและลดความเครียด เพิ่มความยืดหยุ่นในร่างกายได้เกือบทั้งตัวช่วยในคนที่ความยืดหยุ่นต่ำ

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาผลการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขาและกล้ามเนื้อหลัง นักเรียนชายโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งประโยชน์จากการศึกษาค้นคว้าจะเป็นแนวทางให้ผู้ที่ต้องการฝึกพิลาทิสนำไปพิจารณาตัดสินใจในการเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สมมติฐานการวิจัย

หลังการฝึกพิลาทิสทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมที่ออกกำลังกายตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ฝึกพิลาทิส 16 ท่า สัปดาห์ละ 3 วัน วันจันทร์ พุธ และศุกร์ ในช่วงเวลา 17.00-18.00 น. เป็นเวลาจำนวน 8 สัปดาห์

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีครั้งนี้

ตัวแปรต้น (Independent variable) ได้แก่ การฝึกพิลาทิส

ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง

ระเบียบวิธีวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องวัดแรงบีบมือ (Hand-Grip) เครื่องวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและหลัง (Leg-Back Strength Dynamometer) แบบทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Sit-Up Test) และการฝึกพิลาทิสที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) เท่ากับ 0.71 จากนั้นนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของแขน หน้าท้อง ขาและกล้ามเนื้อหลัง ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

2) เปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้สถิติทีเทส และสถิติเอฟเทส

ผลการวิจัย

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของแขน หน้าท้อง ขาและกล้ามเนื้อหลัง ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

Table 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของแขน หน้าท้อง ขาและกล้ามเนื้อหลัง ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

รายการ	ก่อนการฝึก		หลังสัปดาห์ที่ 2		หลังสัปดาห์ที่ 4		หลังสัปดาห์ที่ 8	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
กล้ามเนื้อแขน								
กลุ่มทดลอง	19.10	4.31	20.27	5.39	21.70	5.12	22.82	5.00
กลุ่มควบคุม	18.45	3.57	18.47	3.35	18.51	3.09	18.32	2.86
กล้ามเนื้อหน้าท้อง								
กลุ่มทดลอง	37.33	6.87	42.47	9.79	46.93	8.07	49.73	6.78
กลุ่มควบคุม	36.13	7.01	34.87	5.22	35.73	5.47	35.00	5.46
กล้ามเนื้อขา								
กลุ่มทดลอง	49.33	10.46	53.33	11.13	60.70	11.40	65.53	11.40
กลุ่มควบคุม	48.47	8.22	48.13	9.14	48.03	6.85	47.60	6.65

กล้ามเนื้อหลัง								
กลุ่มทดลอง	47.06	10.16	51.87	9.61	57.40	10.14	59.30	10.18
กลุ่มควบคุม	46.60	8.16	44.80	7.33	45.93	5.40	44.73	5.43

จากตารางที่ 1 พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.10 (S.D.=4.13), 20.27 (S.D.=5.39), 21.70 (S.D.=5.12), 22.82 (S.D.=5.00) กิโลกรัม ตามลำดับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.45 (S.D.=3.57), 18.47 (S.D.=3.35), 18.15 (S.D.=3.09), 18.32 (S.D.=2.86) กิโลกรัม ตามลำดับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.33 (S.D.=6.87), 42.47 (S.D.=9.79), 46.93 (S.D.=8.07), 49.73 (S.D.=6.78) กิโลกรัม ตามลำดับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.33 (S.D.=10.46), 53.33 (S.D.=11.13), 60.70 (S.D.=11.40), 65.53 (S.D.=11.40) กิโลกรัม ตามลำดับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.47 (S.D.=8.22), 48.13 (S.D.=9.14), 48.03 (S.D.=6.85), 47.60 (S.D.=6.65) กิโลกรัม ตามลำดับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.06 (S.D.=10.16), 51.87 (S.D.=9.61), 57.40 (S.D.=10.14), 59.30 (S.D.=10.18) กิโลกรัม ตามลำดับ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.60 (S.D.=8.16), 44.80 (S.D.=7.33), 45.93 (S.D.=5.40), 44.73 (S.D.=5.43) กิโลกรัม ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้สถิติทีเทส และสถิติเอฟเทส

Table 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อแขนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที

รายการ	กลุ่มตัวอย่าง	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	19.10	4.31	0.45	0.32
	กลุ่มควบคุม	18.45	3.57		
หลังสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มทดลอง	20.78	5.39	1.41	0.08
	กลุ่มควบคุม	18.47	3.35		

หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	21.70	5.12	2.22	0.01*
	กลุ่มควบคุม	18.27	3.09		
หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	22.82	5.00	3.03	0.00*
	กลุ่มควบคุม	18.32	2.86		

*p<0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกกับหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนดีกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 3 ทดสอบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	3	111.31	37.10	44.93	0.000*
ความคาดเคลื่อน	42	34.69	0.83		
รวม	45	146.00			

*p<0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อหน้าท้องระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที

รายการ	กลุ่มตัวอย่าง	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	39.00	6.70	1.15	0.13
	กลุ่มควบคุม	36.13	7.01		
หลังสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มทดลอง	44.13	9.27	3.38	0.00*
	กลุ่มควบคุม	34.87	5.22		
หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	48.27	7.59	5.19	0.00*
	กลุ่มควบคุม	35.73	5.47		

หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	50.80	6.73	6.85	0.00*
	กลุ่มควบคุม	35.47	5.46		

*p<0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (มีหน่วยเป็นครั้ง) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้การทดสอบค่าที พบว่า ก่อนการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องดีกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 5 ทดสอบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	3	1323.25	441.08	38.44	0.000*
ความคาดเคลื่อน	42	482.00	11.48		
รวม	45	1805.25			

*p<0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที

รายการ	กลุ่มตัวอย่าง	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	49.33	10.46	0.25	0.40
	กลุ่มควบคุม	46.47	8.22		
หลังสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มทดลอง	55.33	11.51	1.90	0.03*
	กลุ่มควบคุม	48.13	9.14		
หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	60.70	11.80	3.63	0.00*
	กลุ่มควบคุม	48.03	6.60		
หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	65.53	11.40	5.26	0.00*
	กลุ่มควบคุม	47.60	6.70		

*p<0.05

จากตารางที่ 6 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้การทดสอบค่าที พบว่าก่อนการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ดีกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 7 ทดสอบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	3	2189.41	729.80	44.52	0.000*
ความคาดเคลื่อน	42	688.53	16.39		
รวม	45	2877.94			

*p<0.05

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อหลังระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยใช้การทดสอบค่าที

รายการ	กลุ่มตัวอย่าง	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	47.10	8.16	0.14	0.44
	กลุ่มควบคุม	46.60	10.16		
หลังสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มทดลอง	51.90	7.32	2.27	0.01*
	กลุ่มควบคุม	44.80	9.61		
หลังสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	57.40	5.40	3.89	0.00*
	กลุ่มควบคุม	45.93	10.04		
หลังสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	59.30	5.43	4.89	0.00*
	กลุ่มควบคุม	44.73	10.20		

*p<0.05

จากตารางที่ 8 พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกโดยใช้การทดสอบค่าที พบว่าก่อนการฝึกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ไม่แตกต่างกัน

แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังดีกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Table 9 ทดสอบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

รายการ	df	SS	MS	F	p
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	3	1383.58	461.19	40.31	0.000*
ความคาดเคลื่อน	42	480.48	11.44		
รวม	45	1864.06			

*p<0.05

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังต่อไปนี้

1. ผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง เพราะเกิดจากการฝึกพิลาทิสช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพราะท่าการฝึกพิลาทิสหลายท่าช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย (Suphaporn, S. 2004)เช่นเดียวกับ Kean, S. (2005) กล่าวว่า การฝึกพิลาทิสเป็นการบริหารกายและจิตโดยการเคลื่อนไหวอย่างช้า ๆ ในท่าทางที่ถูกต้องซึ่งจะช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของคณะผู้วิจัยที่พบว่า การฝึกพิลาทิสทำให้กล้ามเนื้อแขน หน้าท้อง ขา และกล้ามเนื้อหลังแข็งแรงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phutthanasombat, K. (2006) ได้ศึกษาผลการฝึกโยคะลาทิสที่มีต่อสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแสงตะวัน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แล้วทำการวัดความอ่อนตัวของลำตัวในท่านั่งก้มตัว เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คนเท่า ๆ กัน คือ กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกและกลุ่มทดลอง ทำการฝึกโยคะลาทิส 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลเชิงปริมาณหรือความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าความอดทนของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด ความแข็งแรงและ

ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวของกลุ่มทดลองดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tran & Hui-Chan (2001) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกหะธะโยคะในเชิงของสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี 10 คน และไม่เคยทำการฝึกหะธะโยคะมาก่อน แบ่งเป็นหญิง 9 คน และชาย 1 คน มีอายุระหว่าง 18-27 ปี โดยทำการวัดสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว สมรรถภาพของระบบหัวใจและการหายใจ ระดับไขมันในร่างกายและระบบไหลเวียนเลือด จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการฝึกหะธะโยคะอย่างน้อย 2 วันต่อสัปดาห์ ในแต่ละครั้งของการฝึกประกอบด้วยการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที การฝึกท่าโยคะ 50 นาที และผ่อนคลายในท่าศพเป็นเวลา 10 นาที กลุ่มตัวอย่างการวัดความแข็งแรงแบบไอโซคิเนติก โดยการเหยียดศอก งอศอก และการเหยียดเข่าซึ่งกลุ่มตัวอย่างเคยทำการทดสอบและบันทึกคะแนนไว้ก่อนการทดลองแล้ว 1ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า การแข็งแรงเพิ่มขึ้นร้อยละ 31, 19 และ 28 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความอดทนแบบอยู่กับที่ของกล้ามเนื้อหาในการงอเข่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 57 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความอ่อนตัวของข้อเท้า การยกไหล่ การเหยียดตัว และการก้มตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 13, 155, 188 และ 14 ตามลำดับ และความสามารถในการจับออกซิเจนของร่างกายมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 สรุปได้ว่า การฝึกหะธะโยคะเป็นประจำทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลของการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้อง และกล้ามเนื้อหลัง นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ขา หน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง มากกว่ากลุ่มควบคุม เพราะการออกกำลังกายที่ให้ความสำคัญในเรื่องของการจัดระเบียบร่างกาย และลมหายใจที่เชื่อมโยงกับการเคลื่อนไหว (Breathing) และการควบคุมแกนกลางลำตัว (Core Stability) โดยใช้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและหลังเป็นหลัก เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง ความยืดหยุ่น (Kdms, 2021) และเป็นการออกกำลังกายที่เน้นการสร้างความแข็งแรงของบริเวณหน้าท้อง และกระดูกสันหลัง รวมถึงสร้างความยืดหยุ่นควบคู่ไปด้วยทั่วร่างกาย เน้นที่ท่าทางของการฝึก ความสมดุล และความยืดหยุ่น โดยท่าในการเล่นออกแบบมาให้กระทบกระเทือนร่างกายน้อยที่สุด การเคลื่อนไหวนุ่มนวล เน้นใช้แรงจากกล้ามเนื้อทุกส่วนในตัว (Suvanee, 2020) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวรรณี สร้อยเสนาและ Pinyoanantaphong, S. (2016) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงพิลาทีสที่มีต่อพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิง อายุระหว่าง 3-4 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนคลองขวาง ตำบลท่ากุ่ม อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง 1 ห้องเรียนและจับสลากเด็ก จำนวน 20 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลองเพื่อจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงพิลาทีสเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 25 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการ

วิจัยคือ แผนการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงพิลาทีส และแบบทดสอบเชิงปฏิบัติพัฒนาการด้านร่างกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงพิลาทีสก่อนและหลังการทดลอง มีระดับคะแนนพัฒนาการด้านร่างกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งโดยรวม (D=17.10, t=20.48) และรายทักษะ คือ ทักษะการเดิน (D=.81, t=14.91), ทักษะการยืน (D=.72, t=11.53), ทักษะการกระโดด (D=.92, t=12.90), โดยการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงพิลาทีสส่งผลต่อพัฒนาการด้านร่างกายโดยรวมร้อยละ 79 (El=.79) และรายทักษะคือ ทักษะการเดินร้อยละ 73 (El=.73) ทักษะการยืนร้อยละ 80 (El=.80) และทักษะการกระโดดร้อยละ 85 (El=.85) ตามลำดับ แสดงว่าการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหวเชิงพิลาทีส ช่วยให้พัฒนาการด้านร่างกายของเด็กปฐมวัยโดยรวมและรายทักษะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pansodsai, W. (2012) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกพิลาทีสมือเปล่ากับลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็กที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จังหวัดนครปฐม อายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากนั้นแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องและการทรงตัวเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกพิลาทีสมือเปล่า กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกพิลาทีสลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็ก สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละประมาณ 60 นาที เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง ขา แขน และการทรงตัว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 วิเคราะห์โดยใช้สถิติทีเทส และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทีสมือเปล่าและกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทีสกับลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็ก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง ขา แขน และการทรงตัว ไม่แตกต่างกัน และภายในกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทีสมือเปล่าและกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกพิลาทีสกับลูกบอลออกกำลังกายขนาดเล็ก ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง ขา แขน และการทรงตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Riannak, T. (2006) ได้ศึกษาผลการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีอยุธยาอายุเฉลี่ย 13 ปี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย และทำการแบ่งกลุ่มโดยการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นเกณฑ์ กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึก ส่วนกลุ่มทดลองทำการฝึกพิลาทิส 20 ท่า เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันขึ้นทุกวันพุธและศุกร์ วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องโดยการซิทอัพ วัดความแข็งแรงของหลังและขา

ด้วยเครื่องวัดความแข็งแรงของหลังและขาโดยทำการวัดก่อนฝึก และหลังฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องก่อนการฝึกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มทดลองดีกว่าก่อนการฝึกและดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าขาก่อนการฝึกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างแต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองแตกต่างจากก่อนการฝึก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังก่อนการฝึกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างจากก่อนการฝึกเมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มเดียวกัน แต่ไม่มีความแตกต่างกันทั้งหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มความถี่ เพิ่มระยะเวลาของการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง และหรือเพิ่มระยะเวลาในการฝึกฝนเพื่อให้ได้ผลดีเพิ่มมากขึ้น

2. ควรทำการศึกษาพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงในกลุ่มผู้สูงอายุ

3. ควรทำการศึกษาพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงในกลุ่มผู้ป่วยข้อเข่าเทียม

4. ควรศึกษาการฝึกพิลาทิสที่มีต่อความแข็งแรงเปรียบเทียบกับการฝึกแบบอื่น ๆ เช่น ไท้จี๋ และโยคะ เป็นต้น

References

Kean, S. (2005). *Pilates for Core Strength*. Bangkok : PRC Publishing.

Pansodsai, W. (2012). *Comparing the results of bare-handed Pilates training with a small exercise ball.It has an effect on muscle strength and balance*. Master's degree. Srinakharinwirot University.

Phutichan, P. (2004). *Sports science*. Bangkok : Hodian Store.

Putthanasombat, E. (2006). *Effects of yoga latis practice on health*. Master's degree thesis. Srinakharinwirot University.

Riannak, T. (2007). *Effects of Pilates training on muscle strength*. Master's degree thesis. Srinakharinwirot University.

Soisena, S. and Phinyonanthaphong, S. (2016). Results of organizing Pilates movement activities that haveTowards the physical development of early childhood children. *Research Journal Phranakhon Rajabhat : Social Sciences and Humanity*, 11(1), 90-100.

Supaporn, S. (2004). *Iyenka Yoga Textbook*. Bangkok : Bougainvillea.