

612.7

ท ๒๒๘ ก

ร. 3

การศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเคลื่อนไหวของทักษะสปริงมือ

ปริญาพนธ์

ของ

ทวีศักดิ์ กากแก้ว

๙ ต.ค. ๒๕๓๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา
เมษายน ๒๕๓๕

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

181797

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานินพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน

(อาจารย์สฤทธิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการ

(อาจารย์จุมพล ลัมพาทิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(อาจารย์สฤทธิ พานิชเจริญนาม)

..... กรรมการ

(อาจารย์จุมพล ลัมพาทิวัฒน์)

..... กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์อุษากร พันธุ์วานิช)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้ปฏิญานินพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2535

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากท่านอาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม อาจารย์จุมพล ลัมพาทิวัฒน์ ประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นอย่างมาก ในการให้คำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไข จนสามารถ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ และอาจารย์อุษกร พันธุ์วานิช ที่ได้กรุณาร่วมเป็น กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และคณาจารย์ทุกท่าน ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ ครั้งนี้ และขอมอบความสำเร็จครั้งนี้ไว้ให้กับ นางจงดี และด.ช.คุณตม์ กากแก้ว ผู้ซึ่งเป็นขวัญและกำลังใจด้วยดีเสมอมา

ทวีศักดิ์ กากแก้ว

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
ความมุ่งหมายในการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ข้อตกลงเบื้องต้น	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ	6
เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ	15
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	21
กลุ่มตัวอย่าง	21
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	21
สถานที่ทดลอง	22
การเก็บรวบรวมข้อมูล	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	23
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย	24

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	36
ความมุ่งหมายในการวิจัย	36
กลุ่มตัวอย่าง	36
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	37
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
อภิปรายผล	40
ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	48
ประวัติย่อของผู้วิจัย	55

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงค่าของระยะทางในการวิ่งตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงจุดที่ก้าวกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	25
2 แสดงค่าของมุมไหล่ขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	26
3 แสดงค่าของมุมสะโพกขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	27
4 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	28
5 แสดงค่าของมุมไหล่ในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย และกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	29
6 แสดงค่าของมุมสะโพกในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	30
7 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	31
8 แสดงค่าของมุมการแยกขาในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ	32

9	แสดงค่าของมุมโหลในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการแสดงท่าสปริงมือ ของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสร ต่าง ๆ	33
10	แสดงค่าของมุมสะโพกในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการแสดงท่าสปริงมือ ของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสร ต่าง ๆ	34
11	แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการ แสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์ จากสโมสรต่าง ๆ	35

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงการเตรียมสถานที่ทดสอบ	50
2 แสดงลักษณะของการวิ่งก่อนการแสดงท่าสปริงมือ	51
3 แสดงลักษณะของการแสดงท่าสปริงมือ	51
4 แสดงตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ติดสติ๊กเกอร์เพื่อศึกษามุมของข้อต่อ ..	52
5 - 7 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายแต่ละช่วงและมุมของ ร่างกายที่จะทำการศึกษาในการแสดงท่าสปริงมือ	54

บทนำ

คำนำ

การพลศึกษาในปัจจุบันได้มีพัฒนาการและมีความสำคัญมากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมให้บุคคลได้เกิดการพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม รู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ มีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรม ส่งเสริมวัฒนธรรม รู้จักหน้าที่สิทธิของตนเองและผู้อื่น ซึ่งจะทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข และมีประสิทธิภาพ จึงนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ประเทศชาติเกิดความมั่นคงและมีความเจริญก้าวหน้าต่อไป วิชาพลศึกษาจึงเป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในหลักสูตรของสถาบันการศึกษาในระดับต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งนี้เพราะวิชาพลศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาการตามจุดหมายของหลักสูตรที่ได้วางไว้ ในการเรียนวิชาพลศึกษา ผู้เรียนจะมีการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่เกือบตลอดเวลา โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา เด็กนักเรียนมีความต้องการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่ตลอดเวลา กิจกรรมทางพลศึกษาจึงเป็นกิจกรรมที่เด็กนักเรียนมีความสนใจมาก สถานศึกษาจึงควรเลือกสรรกิจกรรมและประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อที่จะสนองตอบความต้องการของเด็กนักเรียนได้เกิดพัฒนาการของร่างกายให้ดียิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่า วิชาพลศึกษามีความสำคัญต่อพัฒนาการของร่างกายของเด็กนักเรียนในโรงเรียน ซึ่งการสอนวิชาพลศึกษาจะใช้กิจกรรมออกกำลังกายเป็นสื่อในการเรียนโดยให้นักเรียนเรียนด้วยการปฏิบัติด้วยตนเอง วิชาพลศึกษาจึงเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายเช่นเดียวกับการศึกษาอย่างอื่น เด็กนักเรียนจะมีพัฒนาการมากเพียงใด ขึ้นอยู่กับการได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมพลศึกษาต่าง ๆ เหล่านั้นมากน้อยเพียงใด

ยิมนาสติกส์เป็นกีฬาประเภทหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งมีทั้งการเคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์ และการเคลื่อนไหวมือเปล่า โดยอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการประสานสัมพันธ์กันที่ดีระหว่างการทำงานของระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ ในการที่จะควบคุมการเพิ่มแรง ความเร็ว หรือผ่อนให้เบาลงได้ เพื่อให้การเคลื่อนไหวในการแสดงท่าเกิดความสวยงาม สมบูรณ์ ตามแบบของท่าที่ใช้แสดง

กีฬายิมนาสติกส์เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมพลศึกษาที่ช่วยพัฒนาการเจริญเติบโตของผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม โดยอาศัยกิจกรรมการเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การกระโดด การวิ่ง การห้อยตัว การทรงตัว การกลิ้งตัว และการค้ำยัน เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการของร่างกายในหลาย ๆ ด้าน เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องตัว ความอ่อนตัว การควบคุมกล้ามเนื้อและประสาท นอกจากนี้ในด้านของสภาพจิตใจยังฝึกให้เป็นคนที่มีความเชื่อมั่นในตัวเอง มีความกล้าหาญและการตัดสินใจที่ดี รวมถึงการมีระเบียบวินัยที่ดี เห็นคุณค่าของความปลอดภัยทั้งของตนเองและผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับ ฮิวจ์ (Hughes, 1971 : 4) ได้กล่าวว่า กิจกรรมใด ๆ ที่จะช่วยให้เกิดการเสริมสร้างการเป็นนักกีฬาแล้ว กิจกรรมยิมนาสติกส์ช่วยได้มากที่สุด เพราะเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อแขน ไหล่ ออก และท้อง ซึ่งกีฬาประเภทอื่นจะละเลยในส่วนดังกล่าว แทรมโปลีนช่วยพัฒนากล้ามเนื้อขาที่จะช่วยในการสร้างความแข็งแรงและสมรรถภาพด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น ความคล่องตัว ความอ่อนตัว การประสานสัมพันธ์ และการทรงตัว ซึ่งสิ่งเหล่านี้ยังช่วยปรับปรุงทรวดทรงให้ดีขึ้นอีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าว ยิมนาสติกส์จึงเป็นกีฬาที่เป็นสื่อในการออกกำลังกายได้มากที่สุด ครบทุกส่วนของร่างกาย กระบวนการศึกษาจึงได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าว และกำหนดให้วิชายิมนาสติกส์เป็นวิชาที่บังคับให้เรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและในระดับมัธยมศึกษา นอกจากนี้วิชายิมนาสติกส์ยังถูกกำหนดให้มีการเรียนการสอนในสถาบันผลิตครูพลศึกษาและสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา

ท่าสปริงมือ เป็นท่าพื้นฐานท่าหนึ่งในหลายท่าที่ใช้แสดงรวมเป็นท่าชุดในการแข่งขัน ยิมนาสติกส์เกือบทุกอุปกรณ์ ผู้ที่เริ่มฝึกซ้อมกีฬายิมนาสติกส์ จึงจำเป็นที่จะต้องมีทักษะของ ท่าสปริงมือที่ดี เพื่อที่จะพัฒนาทักษะอื่นที่ยากขึ้นในกีฬายิมนาสติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ท่าสปริงมือยังเป็นท่าที่แสดงให้เห็นถึงสมรรถภาพทางกายของผู้แสดง เริ่มจาก จังหวะของการวิ่ง ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา แขน และมือ ในการสปริงตัวลอยขึ้นจาก พื้น การจัดลำตัวขณะลอยตัวกลางอากาศ และการลงสู่พื้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทรงตัว รวมถึงความสัมพันธ์ในการสั่งงานระหว่างระบบประสาทกับระบบกล้ามเนื้อ โดยจะเห็นได้ จากการเรียนการสอนวิชายิมนาสติกส์ ในระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา ก็จะมีการ สอนท่าสปริงมือรวมอยู่ด้วย ทักษะสปริงมือเป็นทักษะที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกาย จึงจำเป็นต้องใช้หลักการทางชีวกลศาสตร์มาช่วยในการวิเคราะห์กลไกการเคลื่อนไหวของ ร่างกาย ซึ่งจะช่วยให้ นักกีฬา ผู้ฝึกสอน และครูพลศึกษา สามารถศึกษารูปแบบของการ เคลื่อนไหว และประเมินผลการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง ประกอบกับงานวิจัยของกีฬายิมนาสติกส์ที่เกี่ยวกับหลักการทางชีวกลศาสตร์ยังมีอยู่น้อย ทำให้ผู้วิจัยต้องการที่จะศึกษา ถึงจำนวนก้าวในการวิ่ง ระยะทางในการวิ่ง และลักษณะมุมของการเคลื่อนไหวของร่างกาย ตามหลักการทางชีวกลศาสตร์แบบคิเนแมติกส์ (Kinematic) ในการแสดงท่าสปริงมือโดย ไม่นำเรื่องแรง พลังงาน และโมเมนตัมเข้ามาเกี่ยวข้องว่ามีขั้นตอนและเทคนิคในการปฏิบัติ ที่ถูกต้องอย่างไร เพื่อจะได้นำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางสำหรับนักกีฬา ผู้ฝึกสอน ครูพลศึกษา ในการพัฒนาปรับปรุงเกี่ยวกับเทคนิคการฝึกซ้อมและการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป (๑)

ความมุ่งหมายในการวิจัย

เพื่อศึกษาระยะทางในการวิ่งก่อนการก้าวกระโดด (Hop) แสดงท่าสปริงมือ และศึกษามุมของข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะการเคลื่อนไหว ของศีรษะ มุมของไหล่ มุมของสะโพก และมุมของการแยกขาในการแสดงท่าสปริงมือ ตามหลักการทางชีวกลศาสตร์แบบคิเนแมติกส์ (Kinematic)

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของระยะทางในการวิ่งก่อนการแสดงท่าสปริงมือ
2. ทำให้ทราบลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในการแสดงท่าสปริงมือ
3. ทำให้ทราบถึงมุมของข้อต่อในร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย มุมของไหล่ มุมของสะโพก และมุมของการแยกขาในการแสดงท่าสปริงมือ
4. เป็นแนวทางให้ครูพลศึกษา ผู้ฝึกสอน นักกีฬา และผู้สนใจกีฬายิมนาสติกส์สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงวิธีการและการฝึกซ้อม ตลอดจนปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ
 - 1.1 นักยิมนาสติกส์ชายทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน
 - 1.2 นักยิมนาสติกส์ชายจากสโมสรต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬายิมนาสติกส์ชิงแชมป์แห่งประเทศไทย ระหว่างวันที่ 4-7 สิงหาคม 2534 ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ระยะทางในการวิ่งก่อนการแสดงท่าสปริงมือ
 - 2.2 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ
 - 2.3 มุมของไหล่ มุมของสะโพก และมุมของการแยกขา ในการแสดงท่าสปริงมือ ซึ่งแบ่งเป็น 3 จังหวะดังนี้

- 2.3.1 ขณะกระโดด
- 2.3.2 ขณะวางมือลงสู่พื้น
- 2.3.3 ขณะลอยตัวในอากาศ

ข้อตกลงเบื้องต้น

การแสดงท่าสปริงมือในครั้งนี้ ไม่ได้ควบคุมเรื่องการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและ กิจกรรมอื่น ๆ ในระยะก่อนหรือระหว่างทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ท่าสปริงมือ (Front Handspring) หมายถึง ทักษะอย่างหนึ่งในกีฬา ยิมนาสติกส์ ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวเริ่มจากการวิ่งแล้วก้าวกระโดดวางมือลงสู่พื้น จากนั้น รวบขาพร้อมกับแล็กมืออย่างรวดเร็วให้ลำตัวลอยในอากาศ ในช่วงนี้ลำตัว แขน และขาจะเหยียด จนกระทั่งเท้าทั้งสองลงสู่พื้น ย่อเข้าเล็กน้อยสู่ท่ายืน
2. ระยะทางในการวิ่ง หมายถึง ระยะทางในการวิ่ง ตั้งแต่จุดเริ่มออกวิ่ง จนถึงจุดที่เริ่มกระโดด
3. รูปแบบ หมายถึง ลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายเกี่ยวกับการทำทักษะ สปริงมือ ตลอดจนมุมของข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการแสดงท่าสปริงมือ
4. มุมของข้อไหล่ หมายถึง มุมของแขนท่อนบนกับลำตัว
5. มุมของข้อสะโพก หมายถึง มุมของขาท่อนบนกับลำตัว
6. มุมของการแยกขา หมายถึง มุมของขาซ้ายกับขาขวา
7. ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ หมายถึง การเคลื่อนไหวของศีรษะที่ก้มลง ด้านหน้าของลำตัวเงยขึ้นไปด้านหลังของลำตัว และลักษณะของศีรษะที่ตั้งตรงปกติ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ

กานดา ใจภักดี (2531 : 3 - 4) ได้กล่าวถึงหลักทางชีวกลศาสตร์ไว้ดังนี้ หลักทางชีวกลศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการกีฬา นักพลศึกษาจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในวิชาชีวกลศาสตร์ (Biomechanics) เป็นอย่างดี เพื่อนำความรู้จากวิชานี้ไปประยุกต์ใช้ในการสอนการเคลื่อนไหวของมนุษย์ รวมทั้งนักกีฬา เพื่อฝึกให้เกิดความชำนาญมากขึ้น

การศึกษาทางกลศาสตร์ แบ่งได้ 2 ส่วน คือ

1. สแตติกส์ (Statics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในภาวะที่อยู่นิ่ง มีความสมดุลย์

2. ไดนามิกส์ (Dynamics) เป็นการศึกษาวัตถุหรือส่วนของร่างกายในภาวะที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งแบ่งย่อยได้ 2 วิธีคือ

2.1 คิเนเมติกส์ (Kinematics) ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือของร่างกาย โดยคำนึงถึงลักษณะและส่วนประกอบของการเคลื่อนไหว ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่นำเรื่องพลังงานและโมเมนตัมเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ศึกษาการวัดระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ ว่าจะได้ระยะการเคลื่อนไหวกี่องศา และในระนาบต่าง ๆ เหล่านั้นข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรในแต่ละช่วงของการเดิน เช่น การงอขาเหยียดขา กางขา หุบขา หรือมีการหมุนของขาออกด้านนอก ด้านใน เป็นต้น

2.2 คิเนติกส์ (Kinetics) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของวัตถุหรือร่างกาย โดยคำนึงถึงแรงที่มากระทำให้เกิดการเคลื่อนไหว อาจจะเป็นแรงภายในกล้ามเนื้อหรือแรงภายนอกร่างกายก็ได้ เช่น การศึกษาคิเนติกส์ของการเดิน จะ

ศึกษาแรงดึงดูดของกล้ามเนื้อ แรงดึงดูดของโลก และแรงตบโต้ ซึ่งแรงเหล่านี้จะทำให้เกิดการก้าวเดินไปข้างหน้า

กานดา ใจภักดี (2531 : 5 - 6) ได้กล่าวถึงชนิดของการเคลื่อนไหว (Kinds of Motion) เป็นการเคลื่อนไหวของวัตถุ หรือของร่างกาย หรือของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายรอบจุดหมุนอันหนึ่ง วัตถุจะเคลื่อนไหวเป็นเส้นโค้งของวงกลม เช่น การเคลื่อนไหวของเครื่องตัดกระดาษ การเคลื่อนไหวของแขน ขา ของร่างกายรอบข้อต่อ เป็นต้น

1. การเคลื่อนไหวเชิงเส้นหรือเปลี่ยนที่ (Translatory Motion or Linear Motion) วัตถุจะเคลื่อนไหวจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยแบ่งย่อยได้เป็น

1.1 การเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง (Rectilinear Motion or Simple Linear Motion) วัตถุจะเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง ทุกส่วนของวัตถุหรือของร่างกายจะเคลื่อนไหวในระยะเดียวกันในทิศทางเดียวกัน เช่น การนั่งรถยนต์ไปบนถนนที่เป็นเส้นตรง หรือการนั่งรถเลื่อน หรือการโยนลูกโบว์ลิ่งไปกับพื้น

1.2 การเคลื่อนไหวเป็นเส้นโค้ง (Curvilinear Motion) วัตถุเคลื่อนไหวเปลี่ยนที่โดยทางเดินของวัตถุเป็นเส้นโค้ง เช่น การเคลื่อนไหวของลูกตุ้มน้ำหนัก เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการเคลื่อนไหวร่วมระหว่างการเคลื่อนไหวเชิงเส้น และเชิงมุม ซึ่งการเคลื่อนไหวเชิงเส้นนี้จะเกิดจากการเคลื่อนไหวเชิงมุมร่วมกับความเสียดทานที่เกิดขึ้น เช่น การเคลื่อนไหวของจักรยาน ของรถยนต์ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับร่างกายของมนุษย์ ได้แก่ การเดิน การวิ่ง การที่คนนั้นเคลื่อนไหวจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เป็นการเคลื่อนไหวเชิงเส้นที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนไหวเชิงมุมของข้อต่อต่าง ๆ ของขา และความเสียดทานที่เกิดขึ้นระหว่างพื้นกับเท้าที่จะทำให้เท้าออกไปได้

2. การเคลื่อนไหวกลับไปมา (Reciprocating Motion) คือ การเคลื่อนไหวของวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งและทำซ้ำ ๆ กัน เช่น การเลี้ยวลูกบอลในการเล่น บาสเกตบอล การตอกตะปู เป็นต้น

3. การเคลื่อนไหวนั่นแบบแกว่ง (Oscillation Motion) คือ การเคลื่อนไหวเชิงมุมที่ทำซ้ำ ๆ กัน เช่น การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา การออกกำลังกายชนิดแขวน (Suspension Exercise) หรือการแกว่งแขนไปมา เป็นต้น

จรรยาพร ชรณินทร์ (2522 : 60 - 61) ได้กล่าวถึงอิทธิพลที่มีต่อการเคลื่อนไหวดังนี้

1. วัตถุตก (Falling Body) กฎของวัตถุมีอิทธิพลต่อกิจกรรมกีฬานานาประการ ระยะทางของการกระโดดไกลหรือทุ่มน้ำหนัก ความสูงของการกระโดดหรือความไกลของการพุ่งแหลน ต่างก็ขึ้นอยู่กับกฎนี้ทั้งสิ้น สิ่งที่มีสัมพันธ์กับจุดตกคือ เส้นทางยิง (Path of Project) ถ้าหากต้องการระยะทางแล้ว การทุ่มน้ำหนักหรือการกระโดดไกลนั้น ร่างกายหรือลูกน้ำหนักควรอยู่ในอากาศให้นานที่สุด แต่ถ้าต้องการเวลา เช่น วิ่งเร็วหรือวิ่งข้ามรั้ว ร่างกายควรอยู่ในอากาศเป็นเวลาน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ มุมของการเริ่มต้น (Angle of Take-off) หรือเริ่มออกคือสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาด้วย

2. อัตราความเร็ว (Velocity) การเคลื่อนที่นั้นขึ้นอยู่กับความเร็ว (Speed) และทิศทาง (Direction) ความเร็วของการเคลื่อนที่ เรียกว่า อัตราเร็ว อัตราเร็วหมายถึง อัตราการเปลี่ยนตำแหน่งในทิศทางที่กำหนดให้

3. อัตราเร่ง (Acceleration) คือ อัตราการเปลี่ยนในอัตราเร็ว อาจจะมีแบบแผนหรือไม่ก็ได้ อาจจะเป็นทั้งบวกหรือลบ สิ่งเหล่านี้มีบทบาทมากในเรื่องการเหวี่ยงไม้ตีกอล์ฟ ตีเบสบอล และวิ่งแข่งขัน เป็นต้น

4. ทิศทางของการเคลื่อนที่ในทางกีฬานั้น มีบทบาทสำคัญมากในการเคลื่อนไหวนั้นส่วนต่าง ๆ ของร่างกายรวมกัน เพื่อทำกิจกรรมกีฬาให้ได้ดีที่สุดและประหยัดพลังงานมากที่สุด ทิศทางของการเคลื่อนที่อาจจะเป็นเส้นตั้ง (Vertical) และระดับหรือขนานพื้น (Horizontal) หรือทำมุมกับทั้งแนวตั้งหรือแนวระดับ

5. พลัง (Force) คือ แรงที่วัตถุหนึ่งออกไปกระทำต่ออีกวัตถุหนึ่ง พลังกับการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การเคลื่อนที่จะมีขึ้นจากพลังเท่านั้น พลังอาจจะมีโดยไม่ต้องเคลื่อนที่ แต่จะไม่มี การเคลื่อนที่ถ้าปราศจากพลัง

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (ม.ป.ป. : 3) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ทางการกีฬาว่า การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ทางการกีฬาเป็นการวิเคราะห์ท่าทางการเคลื่อนไหวเพื่อนำมาปรับปรุงใหม่ให้มีประสิทธิภาพในเชิงกีฬาดีขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสังเกตด้วยตาเปล่า (Noncinematographic analysis) เป็นการมองด้วยสายตา และเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวเพื่อสังเกตท่าทางว่าถูกต้องหรือไม่ ถูกต้องอย่างไร และอะไรน่าจะเป็นสาเหตุของความไม่สมบูรณ์ของการเคลื่อนไหวในทักะนั้น ๆ เช่น จะเข้าวอลเลย์ลูกบอล แต่ผิดตำแหน่งในการวางเท้าจึงทำให้ลูกบอลนั้นเหินลอยข้ามคานไป ซึ่งจะเห็นว่าการมองด้วยสายตาและรู้จักสังเกตก็สามารถทำให้บอกได้ว่า ลูกเหินข้ามคานไปเพราะเหตุใด
2. ขั้นใช้อุปกรณ์ถ่ายภาพ (Basic cinematographic analysis) ขั้นนี้จะเริ่มมีการใช้อุปกรณ์อย่างง่าย ๆ เช่น กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว (V.D.O.) เพื่อนำรูปภาพในขณะนั้น ๆ มาวิเคราะห์อย่างง่าย ๆ เนื่องจากบางครั้งเหตุการณ์นั้น ๆ เราต้องการดูอีกครั้งหนึ่งเพื่อความแน่ใจ หรือสามารถให้ผู้อื่นบันทึกภาพให้เพื่อนำมาศึกษาภายหลัง
3. ขั้นใช้อุปกรณ์ขั้นสูงขึ้น (Intermediate cinematographic analysis) อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้อย่างน้อยต้องเป็นเครื่องบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่มีความเร็วในการจับภาพได้มากหรือเราเรียกว่า high speed V.D.O. สามารถจับภาพได้เร็วและแม่นยำ นอกจากนี้ยังต้องนำภาพมาวิเคราะห์คำนวณหาความเร็วในการเคลื่อนไหว มุมการเคลื่อนที่ และมีการเตรียมอุปกรณ์ แสง เสียง
4. ขั้นวิจัย (Biomechanics research) ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ในขั้นนี้ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญเป็นพิเศษ ส่วนมากจะอยู่ในห้องทดลองชีวกลศาสตร์โดยเฉพาะ อาจจะนำเอาขั้นที่ 2 และ 3 มาทำการวิเคราะห์ในขั้นนี้ได้

กานดา ใจภักดี และชัคคี เวชแนชัย (2525 : 36) กล่าวว่า ร่างกายของคน พลังได้จากการหดตัวของกล้ามเนื้อ แล้วพลังจะไปทำงานกับกระดูกเป็นคานงัด มีข้อต่อเป็น จุดหมุน และมุมของผลของพลังกับคานงัดจะถูกวัดเป็นมุมฉาก จึงสรุปได้ว่ากล้ามเนื้อจะให้ พลังมากที่สุดเมื่อมุมตั้งกลับของคานงัดเป็นมุมฉาก แต่ตามคุณลักษณะของกล้ามเนื้อแล้ว กล้ามเนื้อจะแข็งแรงมากที่สุดเมื่ออยู่ภายใต้การเหยียด ซึ่งให้พลังมากที่สุดเมื่อทำมุมเป็นคานงัด แตกต่างไปจากมุมฉากก็ได้ ในบางกรณีที่กิจกรรมต้องอาศัยทั้งความเร็วและความแข็งแรง เท่า ๆ กัน อาจไม่สามารถบรรลุถึงจุดสุดยอดของการปฏิบัติงานได้ เช่น การวิ่งกระโดดไกล มุมของการกระโดดควรเป็น 45 องศา แต่เพื่อให้ได้มุมดังกล่าวจึงต้องเสียระยะทางของการ กระโดดไปตามลำดับ

สิทธิโชค วรรณเศรษฐี (2524 : 51) ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพของร่างกาย สำหรับนักศึกษายววิทยาลัยพลศึกษาในกีฬายิมนาสติกส์ ประเภทฟลอร์เอ็กเซอร์ไซด์ จาก กลุ่มตัวอย่างนักศึกษายววิทยาลัยพลศึกษา 5 แห่ง รวม 205 คน โดยเปรียบเทียบความ ตรงกับการแข่งขันท่าชุดฟลอร์เอ็กเซอร์ไซด์ชุดบังคับ และหาความเที่ยงจากการทดสอบ 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ปรากฏว่า มีค่าความตรง .81 ค่าความเที่ยง .99 ที่ระดับ .01 โดยมีทั้งหมด 6 รายการคือ

1. หกสูงยวบข้อ
2. หกสูงเข้าผนัง 30 วินาที
3. ยืนกระโดดไกล
4. นอนหงายพับและตัว
5. นั่งแยกขาพับตัว
6. กระโดดเชือก

พงษ์ศักดิ์ คงแย้ม (2525 : ว - ฉ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของความเร็วใน การวิ่งและมุมของการกระโดดที่มีต่อการกระโดดไกล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกระโดดไกลชาย ตัวแทนทีมชาติ ตัวแทนเขตที่แข็งแรงสมบูรณ์ จำนวน 7 คน กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดลอง

ทุกคนทดสอบวิ่งกระโดดไกลสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ รวม 9 วัน มีช่วงพัก ระหว่างวันที่ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 วัน นำผลการทดสอบทั้ง 3 สัปดาห์ ในด้านความเร็ว ในการวิ่ง มุมของการกระโดด และระยะทางที่กระโดดได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เขียนกราฟ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และ ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ ผลการศึกษาพบว่า

1. ในการกระโดดไกลเพื่อผลของระยะการกระโดดไกลที่ดีที่สุดเช่นเดียวกับการ แข่งขัน กลุ่มผู้รับการทดลองใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 89 - 91 เปอร์เซ็นต์ของความเร็ว สูงสุดในการวิ่ง และมุมกระโดดไกลที่ระดับ 23 - 28 องศา

2. ในการวิเคราะห์มุมของการกระโดดในระดับปกติ (23 - 29 องศา) ระดับ ต่ำสุด (16 - 22 องศา) และระดับสูงสุด (30 - 36 องศา) มีความแตกต่างกันทางระยะ การกระโดด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมุมของการกระโดดในระดับต่ำสุดและสูงสุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดระดับมุมของการ กระโดดปกติมีค่ามากที่สุด

3. ในการวิเคราะห์การใช้ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ 80 เปอร์เซ็นต์ 85 เปอร์เซ็นต์ 90 เปอร์เซ็นต์ และ 95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ระดับความเร็วในการวิ่งที่ 80 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกับความเร็ว ในการวิ่งที่ระดับ 85 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการวิ่งที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ของความเร็ว สูงสุดในการวิ่ง มีความแตกต่างกันกับระดับความเร็วในการวิ่งอื่น ๆ ทุกระดับความเร็วที่ ระดับนัยสำคัญ .01 ค่าเฉลี่ยของระยะการกระโดดของระดับความเร็วในการวิ่งที่ 90 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุดในการวิ่งมีค่ามากที่สุด อันดับรองลงมาคือ ที่ระดับ 95 เปอร์เซ็นต์

4. ในการกระโดดไกลโดยใช้ระดับความเร็วในการวิ่ง และมุมของการกระโดด ที่ปฏิบัติเช่นเดียวกับการแข่งขัน เพื่อผลต่อการกระโดดที่ดีที่สุด กลุ่มผู้รับการทดลองใช้เวลา การลอยตัวในอากาศ (ตั้งแต่เท้าทั้งสองข้างพ้นพื้นในการกระโดดถึงระยะที่ส่วนหนึ่งส่วนใด ของร่างกายหรือแขนขาสัมผัสพื้น เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 วินาที)

เจริญ กระบวนรัตน์ และประเวศ วัชรพฤษ (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย - หญิง วิชาเอกพลศึกษา ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 2-3 ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2527 - 2528 จำนวน 77 คน เป็นนิสิตชาย 55 คน นิสิตหญิง 22 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเลือกกลุ่ม นำมาทดสอบความแข็งแรงและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนกิจกรรมทักษะพลศึกษาตามปกติ ทำการทดสอบอีกในสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 บันทึกผลการทดสอบแต่ละครั้งไว้เป็นข้อมูลทางสถิติ นำผลการทดสอบความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร ที่เก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่สัปดาห์แรกของการเรียนการสอน สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มาวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนการก้าวและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง

อรรถนิฐ์ สันต์คำสำรวจการณ์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง การวิเคราะห์ตามหลักกลศาสตร์ของการยิงประตูโทษบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักบาสเกตบอลชาย ตัวแทนวิทยาลัยพลศึกษาทั่วประเทศ 17 แห่ง ซึ่งมาแข่งขันกีฬาวินิจฉัยพลศึกษา ครั้งที่ 13 ณ กรุงเทพมหานคร สุ่มตัวอย่างแบบจงใจ ด้วยการคัดเลือกผู้ที่ทำคะแนนได้สูงสุด จำนวน 10 คน ของการแข่งขัน มาทำการทดสอบการยิงประตูโทษบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว คนละ 10 ครั้ง โดยบันทึกผลการทดสอบที่ล้มฤทธิ์ผลและไม่ล้มฤทธิ์ผลแล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าฐานนิยมและค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคลและรวมทั้งกลุ่ม ผลการศึกษพบว่า

1. ค่าฐานนิยม มุมของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อไหล่ ข้อศอก และข้อมือ ขณะทำการยิงประตูโทษบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียวที่ล้มฤทธิ์ผลของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล มีค่าอยู่ระหว่าง 53 - 75 องศา 91.5 - 121 องศา 74 - 135 องศา 48 - 93 องศา และ 26 - 132 องศา ตามลำดับ ส่วนค่าฐานนิยมที่ไม่ล้มฤทธิ์ผลมีค่าอยู่ระหว่าง 52 - 73 องศา 87 - 149.2 องศา 56 - 140 องศา 40 - 91.4 องศา และ 22 - 136 องศา

ตามลำดับ และค่าฐานนิยมที่สัมพันธ์ผลของกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งกลุ่มมีค่าเท่ากับ 53 115 100 65 และ 130 องศา ตามลำดับ

2. ค่าพิสัย มุมของข้อเท้า ข้อเข่า ข้อไหล่ ข้อศอก และข้อมือ ขณะทำการยิง ประตู่โทษบาลเกตบอล แบบยืนยิงมือเดียวที่สัมพันธ์ผลของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล มีค่าอยู่ระหว่าง 4 - 30 องศา 4 - 26 องศา 4 - 17 องศา 3 - 15 องศา และ 7 - 21 องศา ตามลำดับ ส่วนค่าพิสัยที่ไม่สัมพันธ์ผลมีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 15 องศา 0 - 34 องศา 0 - 27 องศา 0 - 22 องศา และ 0 - 18 องศา ตามลำดับ และค่าพิสัยที่สัมพันธ์ผลของกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งกลุ่มมีค่าเท่ากับ 38 42 75 56 และ 116 ตามลำดับ

สิทธิพันธุ์ สิมทัย (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดไกล อันได้แก่ ความเร็วของการวิ่ง มุมของการยกขาในขณะวิ่ง มุมของขา และของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่ม และมุมของการกระโดด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือตัวแทนนักกรีฑากระโดดไกลชายของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ทั้งของรัฐบาล และเอกชน ซึ่งเข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 16 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 12 คน เรียงตามลำดับผลการแข่งขัน แล้วจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยนำเอาเทปบันทึกภาพการแข่งขันมาวิเคราะห์ แล้วนำข้อมูลที่ได้อามาหาค่าพิสัยและมัธยัมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง ผลของการศึกษานพบว่า

1. ค่าพิสัยและมัธยัมเลขคณิตของความเร็วของการวิ่งในช่วง 40 เมตร เซนต์ และ 60 เมตร เซนต์ของพื้นที่ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 1.29 5.67 1.17 9.18 .99 5.65 1.01 9.08 1.19 5.74 1.46 และ 8.57 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

2. ค่าพิสัยและมัธยัมเลขคณิตของมุมของการยกขาในขณะวิ่งในช่วง 40 เมตร เซนต์และ 60 เมตร เซนต์ของพื้นที่ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 15 67 8 79.75 15 64.25 8 76 22 67.5 9 และ 81.25 องศา ตามลำดับ

3. ค่าพิสัยและมัธยฐานเลขคณิตของมุมของขาและมุมของลำตัวในขณะถีบตัวออกจากกระดานเริ่มของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 13 56.25 14 83.25 9 60.5 13 78.75 18 55.25 12 และ 84.75 องศา ตามลำดับ

4. ค่าพิสัยและมัธยฐานเลขคณิตของมุมของการกระโดดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการกระโดดไกลอยู่ในระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ มีค่า 8 23 8 24.25 4 และ 24.25 องศา ตามลำดับ

ปราจิต ทิพย์โอสถ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ โดยมุ่งเน้นถึงความเร็วในการวิ่ง มุมของการยกขาในขณะวิ่ง มุมของการยกขาก่อนยกตัวขึ้น มุมของลำตัวขณะยกขาก่อนยกตัวขึ้น มุมของไม้ค้ำขณะยกขาก่อนยกตัวขึ้น และมุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้ค้ำ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักกระโดดค้ำจากเขตต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬานานาชาติ ครั้งที่ 23 ที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 8 คน และนักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน ดำเนินการทดลองโดยจับเวลาในการวิ่งช่วงระยะทาง 20 เมตรก่อนการกระโดด พร้อมกับบันทึกภาพวิดีโอการแข่งขันของกลุ่มนักกีฬา และการทดลองกระโดดค้ำของกลุ่มนักศึกษา แล้วนำมาศึกษาการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ

ผลการศึกษพบว่า

1. เวลาในการวิ่งของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงเวลา 2.30 - 2.59 วินาที คิดเป็นอัตราเร็วเฉลี่ย 405.73 เมตรต่อวินาที
2. มุมของการยกขาในขณะวิ่งก่อนกระโดดของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 90 - 99 องศา
3. มุมของการยกขาก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 100 - 109 องศา
4. มุมของลำตัวขณะยกขาก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 70 - 79 องศา

5. มุมของไม้ค้ำขณะยกเข้าก่อนยกตัวขึ้นของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 30 - 39 องศา
6. มุมของไม้ค้ำขณะบิดตัวข้ามไม้พาดของนักกระโดดค้ำที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วงมุม 85 - 90 องศา

เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ

กอร์ดอน (Gordon. 1972 : 183 - 185) พบว่า ปัญหาสำคัญที่พบของนักวิ่งกระโดดไกล คือ การเพิ่มระยะทางในการวิ่งเกือบถึงจุดสูงสุด รวมถึงการยกตัวไปข้างหน้าและข้างบน และพบว่า การกระโดดสูง มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการวิ่งกระโดดไกล มุมของการกระโดด ควรมากที่สุด แต่ไม่เป็นหลักว่าจะต้องเป็น 45 องศาเสมอไป ความเร็วในการวิ่ง 95 - 100% ระยะทางวิ่ง 60 ฟุต จากระยะทางวิ่งทั้งหมด 120 - 130 ฟุต เป็นการเพิ่มความเร็วจน นักกีฬาบางคนเริ่มวิ่งจาก 150 ฟุต ซึ่งแล้วแต่สภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของแต่ละบุคคล

อัลเลน (Allen. 1974 : 3494 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินค่าความแข็งแรง และความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพกระหว่างช่วงการฝึกกีฬายิมนาสติกส์ วัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของความแข็งแรงและความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพกในระหว่างการฝึกซ้อมยิมนาสติกส์ สิ่งที่พบคือ พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นในด้านความแข็งแรง และความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพก

ผู้วิจัยได้ใช้ตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬายิมนาสติกส์ของมหาวิทยาลัยโอเรกอน (Oregon) โดยรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับประวัติ พัฒนาการความแข็งแรง และความอ่อนตัว การฝึกซ้อมชนิดรูปร่าง และแผนภูมิที่แสดงความแข็งแรง และความอ่อนตัว การดำเนินการทำการทดสอบความแข็งแรง 8 รายการ (Eight Cable Tension Strength) และทดสอบความอ่อนตัวของไลต์ตัน 5 รายการ (Leighton Flexometer) แต่ละทีมจะฝึกทุกวันเพื่อเพิ่มพูนความแข็งแรง และความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพก และมีการฝึกความแข็งแรงโดยใช้การบริหารประกอบ

สรุปผลการวิจัยในการประเมินผลความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพก

1. ก่อนการฝึกหัดจะมีความแข็งแรง และความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพก แต่ในขณะที่ฝึกจะมีพัฒนาการดีขึ้น
2. ลักษณะของนักกีฬายิมนาสติกส์ จะมีลักษณะชนิดรูปร่างคล้ายกัน
3. ไม่มีอุปกรณ์เฉพาะใด ๆ ที่จะสร้างให้เกิดความแข็งแรงและความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพกได้

4. การฝึกซ้อมยิมนาสติกส์เพิ่มขึ้น มีผลทำให้เกิดความแข็งแรงของข้อต่อที่สะโพกเพิ่มขึ้น

5. ค่าสหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกสูงในการเพิ่มด้านความแข็งแรงและระหว่างรูปร่างปานกลาง (Mesomorphy) กับความแข็งแรง

ความแข็งแรงมีค่าสหสัมพันธ์เป็นลบกับการปฏิบัติ ความอ่อนตัว รูปร่างผอม (Endomorphy) และรูปร่างอ้วน (Mesomorphy)

ไม่มีความสัมพันธ์กันเลยระหว่างชนิดรูปร่าง การปฏิบัติ ความอ่อนตัว รูปร่างอ้วน รูปร่างผอม

บุรุษ (Bruce, 1974 : 7706 - A) ได้ทำการศึกษาถึงโปรแกรมการสอนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และผลที่มีต่อการเรียนรู้ทักษะทางกลไกในกีฬายิมนาสติกส์ จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อทดสอบผลของการสอนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว และผลที่มีต่อการเรียนรู้ทักษะทางกลไกในกีฬายิมนาสติกส์ในการไกวพันทัวขึ้นบาร์เดี่ยว (Kip) ประชากรที่ใช้เป็นชายจำนวน 3 กลุ่ม เรียนระดับปริญญาตรีวิชาเอกพลศึกษา จำนวน 37 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 12 คน ฝึกตามคำแนะนำของคู่มือ กลุ่มอื่น ๆ 13 คน มีการเรียนการสอนพิเศษ กลุ่มควบคุมไม่มีการสอนแต่ให้ศึกษาจากภาพยนตร์ ประชากรที่ทดลองทุกคนเป็นนักยิมนาสติกส์เริ่มหัด โดยให้ผู้รับการทดสอบไกวพันทัวขึ้นบาร์เดี่ยว การประเมินค่าใช้เครื่องฉายภาพยนตร์ (Cenematographically)

ค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง		ค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง	
กลุ่มทดลอง	4.67		13.67
กลุ่มควบคุม	4.50		11.17
กลุ่มอื่น ๆ	3.85		12.54

ผลการทดลองทั้งสองครั้ง จะเห็นว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาอัตราความตรงของดรรชนีเวสต์สโตน (Wettstone Index) และคุนเซิล (Kunzie) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ความก้าวหน้าในการไกวพัตตัวขึ้นบาร์เดี่ยว มีผลต่อความสามารถในทางยิมนาสติกส์ ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์ $r = 0.57$

ข้อค้นพบนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อครูพลศึกษาที่มีความชำนาญน้อยได้สามารถแบ่งระดับความสามารถของนักเรียน และพัฒนาขั้นตอนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

สตีเบน และเบลล์ (Steben and Bell. 1978 : 222) ได้กล่าวว่า ความสำเร็จของการกระโดดไกล ควรเป็นไปในลักษณะพัฒนาถึงระดับสูงสุดที่สามารถควบคุมได้ ในการวิ่งเข้าสู่กระดานเริ่มกระโดด (Take-off Board) ระยะทางวิ่งที่เหมาะสมควร อยู่ช่วงระหว่าง 120 - 140 ฟุต มุมของการกระโดด 15 - 20 องศา การคำนวณทางเดินของจุดศูนย์กลางของร่างกายโดยอาศัยความเร็ว ความสูง และมุมของการกระโดดเป็นประกอบในการพิจารณา ซึ่งปัญหาที่พบคือ การปราศจากรูปแบบที่แน่นอนในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งเกี่ยวกับจุดศูนย์กลางของร่างกายขณะลอยตัวในอากาศและการลงสู่พื้น

อ็อตเตอร์ (Otter. 1981 : 1047 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง มุมของการกระโดดและแรงที่จะสามารถปฏิบัติได้ในการกระโดด โดยทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความสำเร็จในการกระโดดไกลในระยะทาง 21 ฟุต และการใช้แรงในการยกตัวในการกระโดดไกล ให้ผู้เข้ารับการทดลองพยายามกระโดดให้ได้มุมสูงสุดเท่าที่จะทำได้ ทำการศึกษาโดยการถ่ายภาพยนตร์ด้วยความเร็ว 64 ภาพต่อวินาที ผลของการวิจัยพบว่า สำหรับนักกระโดดไกลที่เริ่มฝึกขั้นพื้นฐาน มุมที่เหมาะสมในการวิ่งกระโดดไกลอยู่ในช่วง 17 - 21

องศาจากแนวระดับ สำหรับในนักกระโดดไกลที่มีทักษะดี จะสามารถทำมุมได้ 23 - 27 องศาจากแนวระดับ มุมของการกระโดดมีความสัมพันธ์กับระยะทาง ความเร็วในการวิ่ง และความเร็วสูงสุดในการวิ่งในแนวระดับ มีความสัมพันธ์ผกผันระหว่างระยะทางการกระโดดกับแนวแรงที่ตั้งฉากกับแนวระดับความเร็วในช่วงสุดท้ายก่อนการกระโดดประมาณ 90% ของระดับความเร็วสูงสุดในการวิ่ง

ริคาร์ด (Ricard, 1986 : 122) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับหลักการเคลื่อนไหวของแต่ละช่วงในการแสดงท่าสปริงมือลังกาหน้าบนอุปกรณ์ม้ายาว นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับมุมของการเคลื่อนไหวและพลังงานที่ใช้ในการแสดงท่าสปริงมือลังกาหน้า โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักยิมนาสติกส์ชาย 5 คน การศึกษาใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ขนาด 16 ม.ม. ถ่ายด้วยฟิล์มความเร็ว 200 ภาพต่อวินาที ซึ่งนักยิมนาสติกส์แต่ละคนจะแสดงท่าสปริงมือลังกาหน้าคนละ 5 ครั้ง จากการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสูงของสะโพก ในขณะที่กำลังแสดงท่าสปริงมือลังกาหน้าสูงจากม้ายาว 1.45 เมตร และค่าเฉลี่ยระยะทางของจุดตกซึ่งวัดจากปลายสุดของม้ายาวถึงจุดที่เท้าลงสู่พื้นวัดได้ 2.78 เมตร ส่วนกระดานสปริงสามารถปรับให้เหมาะสมกับตัวนักกีฬา แต่อย่างไรก็ตามความเหมาะสมของตัวแปรย่อยในการสัมผัสกระดานสปริง อาจจะมีผลช่วยให้การกระโดดนั้นสูงขึ้น การแสดงท่าสปริงมือลังกาหน้าบนอุปกรณ์ม้ายาวที่ดี ควรประกอบด้วย

1. ความเร็วในแนวนานกับพื้น (ความเร็วในการวิ่ง)
2. พลังในการเคลื่อนไหว (พลังงานทางกลไก) ต้องมาก
3. มุมของการเคลื่อนไหวจะต้องถูกต้อง

ทั้ง 3 อย่างต้องเกิดขึ้นพร้อมกันในขณะที่เท้าอยู่บนกระดานสปริง ในการปรับมุมของการเคลื่อนไหวในระหว่างที่เท้าสัมผัสกระดานสปริงจะต้องสัมพันธ์กับขา มุมของลำตัวในขณะที่เข้าสัมผัสกระดานสปริงก็ต้องสัมพันธ์หรือควบคุมขาให้ได้ ความเร็วในการเคลื่อนผ่านม้ายาวประมาณ 3.25 เมตร/วินาที ความเร็วในแนวตั้งประมาณ 2.51 เมตร/วินาที และมุมของโมเมนต์มาเป็น 46.60 กิโลกรัมเมตร/วินาที ในขณะที่สัมผัสม้ายาวมุมของโมเมนต์ไม่ควร

เป็น 26.50 กิโลกรัมเมตร/วินาที การวิเคราะห์พลังงานของกลไกที่ใช้ในการแสดงท่าสปริงมือลังกาหน้า ทำให้เห็นว่าส่วนของลำตัวและขา ใช้ 80% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกาย

สรุปผลของการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักยิมนาสติกส์ควรพัฒนาปรับปรุงมุมของการเคลื่อนไหว เน้นพลังงานของการเคลื่อนไหว ในขณะที่ทำสัมผัสกระดานสปริงให้มากที่สุดแล้วจึงค่อย ๆ ลดลงทีละน้อย

เอล กามอล (El - Gamal . 1987 : 77) ได้ทำการศึกษาการเคลื่อนไหวแบบคิเนเมติกส์ (Kinematic) โดยการเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่มีทักษะยิมนาสติกส์ (นักกีฬา) กับกลุ่มที่ไม่มีทักษะยิมนาสติกส์ (นักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชายิมนาสติกส์มาแล้ว) และหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของกรรมการผู้ตัดสินกับองค์ประกอบของการเคลื่อนไหวแบบคิเนเมติกส์ (Kinematic) โดยให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม แสดงท่าตีลังกาหลังลงจากคานทรงตัว กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบการศึกษาคือ กล้องถ่ายภาพยนตร์ขนาด 16 มิลลิเมตร มีความเร็วของภาพ 149 ภาพต่อวินาที

การศึกษานี้เน้นการกระโดดออก (Take-off) จากคานทรงตัวและการลงสู่พื้น (Touch-down) ซึ่งประกอบด้วย

1. ลักษณะของมุมในการเคลื่อนไหว
2. การเคลื่อนไหวในแนวดิ่ง แนวระนาบขนานขอบฟ้า และความเร็วของร่างกายที่ตกลงสู่พื้น
3. ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย
4. ระยะห่างของคานทรงตัวกับจุดตก
5. ผลของคะแนนที่ได้จากกรรมการให้คะแนน

จากการศึกษาปรากฏว่า ทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันเกี่ยวกับความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายขณะกระโดดออก (Take-off) จากคานทรงตัว มุมของต้นขา มุมของขาที่อ่อนล้า มุมของศีรษะ มุมของลำตัว ขณะที่กระโดดออก (Take-off) จากคานทรงตัว เวลาในช่วงที่ร่างกายกระโดด (Take-off) ถึงจุดสูงสุด และคะแนนที่ได้จากกรรมการให้คะแนน

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกรรมการให้คะแนนกับองค์ประกอบของการเคลื่อนไหว แสดงถึงความมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมการให้คะแนนเป็นกลุ่มที่ดีในการทำนาย ความสามารถของทักษะของกลุ่มตัวอย่าง โดยการให้คะแนนที่ได้จากกรรมการให้คะแนน เป็นตัวทำนาย

จากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเป็นการศึกษาและการ วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายในกีฬาประเภทต่าง ๆ เช่น ยิมนาสติกส์ บาสเกตบอล รวมทั้งกรีฑาประเภทลู่และประเภทลาน โดยส่วนใหญ่จะศึกษาลักษณะมุมของการเคลื่อนไหว ของแขน ขา ลำตัว ในลักษณะต่าง ๆ เช่น ขณะกำลังวิ่ง ขณะกระโดด หรือขณะลอยตัวกลาง อากาศ และขณะลงสู่พื้น รวมถึงการศึกษาความเร็วและระยะทางในการเคลื่อนไหวของ ร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเล่มนี้เพราะเป็นการศึกษาถึงลักษณะการเคลื่อนไหวของ มุมข้อต่อในร่างกายในการแสดงท่าสปริงมือ

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 กลุ่ม ดังนี้

1. นักยิมนาสติกส์ชายทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน
2. นักยิมนาสติกส์ชายจากสโมสรต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันยิมนาสติกส์ชิงแชมป์แห่งประเทศไทย ระหว่างวันที่ 4-7 สิงหาคม 2534 ซึ่งได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายภาพวิดีโอ
2. ม้วนวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ จำนวน 1 ม้วน
3. เครื่องรับโทรทัศน์
4. เครื่องเล่นวิดีโอ
5. เทปวัดระยะทาง
6. ใบบันทึกระยะทางในการวิ่งแสดงท่าสปริงมือ
7. สติกเกอร์สีสะท้อนแสง
8. เครื่องมือวัดมุม
9. แผ่นโปรงใสที่มีช่องตารางกราฟ เพื่อให้ประกอบการวัดมุม

สถานที่ทดลอง

อาคารพลศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งใช้เป็นสถานที่ในการแข่งขัน
ยิมนาสติกส์ชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ประจำปี 2534

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อติดต่อสมาคมกีฬาแห่งจังหวัดเชียงใหม่
ในการขอใช้สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการแสดงท่าสปริงมือ
2. ขอความร่วมมือกับผู้ควบคุมทีมและโค้ชในการขอใช้กลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง
3. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการทดสอบ
4. อธิบายวิธีการทดสอบและการปฏิบัติให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงขั้นตอนต่าง ๆ
ในการทดสอบ
5. ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายตามสบายก่อนการทดสอบ
6. ใช้สติกเกอร์สีสะท้อนแสงรูปวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 นิ้ว
ติดบริเวณข้อต่อ 5 แห่ง คือ ศอก หัวไหล่ สะโพก และด้านข้างของเข่าซ้ายและเข่าขวา
7. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการแสดงท่าสปริงมือ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก)
8. บันทึกภาพในการแสดงการสปริงมือของกลุ่มตัวอย่างทุกคน เพื่อนำไปวิเคราะห์
ห้ามมของข้อต่อของร่างกายต่อไป
9. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อติดต่ออธิบดีกรมพลศึกษา เพื่อขออนุญาตใช้
ห้องโสตทัศนศึกษาในการฉายวิดีโอเทปประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลกับฝ่ายโสตทัศนศึกษา
กรมพลศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลและเทปบันทึกภาพจากการแสดงท่าสปรังมือมาวิเคราะห์สิ่งต่อไปนี้

1. ระยะทางในการวิ่งก่อนการกระโดดแสดงท่าสปรังมือ
2. ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ
3. มุมของไหล่
4. มุมของสะโพก
5. มุมของการแยกขา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย

นำผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์และแปลความหมายดังนี้

1. หาค่าของระยะทางในการวิ่งตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงจุดที่กระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ
2. หาลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ มุมไหล่ มุมสะโพก ในช่วงกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ
3. หาลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ มุมไหล่ มุมสะโพก และมุมการแยกขา ในช่วงวางมือลงสู่พื้น ในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ
4. หาลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ มุมไหล่ มุมสะโพก ในช่วงลอยตัวกลางอากาศ ในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ตาราง 1 แสดงค่าของระยะทางในการวิ่งตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงจุดที่กระโดดในการแสดง
ท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	ระยะทางในการวิ่งตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงจุดที่กระโดด (เมตร)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	4.5	5
2.	5	3.8
3.	3.5	4
4.	4.5	4
5.	5.5	4.5
6.	4	3.5
7.	5	5
8.	4.5	4.5

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าระยะทางในการวิ่งตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงจุดที่กระโดดของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วง 4 - 5 เมตร จำนวน 6 คน สำหรับนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสรต่าง ๆ จำนวนข้อมูลกระจายมากกว่านักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย แต่ยังคงอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน สรุปได้ว่า ระยะทางในการวิ่งตั้งแต่เริ่มออกวิ่งจนถึงจุดที่กระโดดอยู่ในช่วง 4 - 5 เมตร

ตาราง 2 แสดงค่าของมมไหล่ขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มมไหล่ขณะกระโดด (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	150	160
2.	153	153
3.	160	160
4.	140	135
5.	150	145
6.	155	150
7.	160	140
8.	158	150

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่ามมไหล่ขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วง 150 - 160 องศา จำนวน 7 คน สำหรับนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร มีข้อมูลเกาะกลุ่มอยู่ในช่วง 150 - 160 องศาเช่นกัน แต่ข้อมูลจะกระจายมากกว่าทีมชาติไทยเล็กน้อย สรุปได้ว่า มมไหล่ขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมืออยู่ในช่วง 150 - 160 องศา

ตาราง 3 แสดงค่าของมุมสะท้อนโพลาไรซ์ในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มุมสะท้อนโพลาไรซ์ (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	180	170
2.	200	180
3.	185	185
4.	180	200
5.	183	180
6.	185	165
7.	190	200
8.	200	180

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่ามุมสะท้อนโพลาไรซ์ในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วง 180 - 185 องศา จำนวน 5 คน สำหรับกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร ข้อมูลกระจายมากกว่านักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยเล็กน้อย สรุปได้ว่ามุมสะท้อนโพลาไรซ์ในการแสดงท่าสปริงมืออยู่ในช่วง 180 - 185 องศา

ตาราง 4 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของคิริษณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	ลักษณะการเคลื่อนไหวของคิริษณะกระโดด	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	ตรง	ตรง
2.	ตรง	ตรง
3.	ตรง	ตรง
4.	ตรง	ตรง
5.	ตรง	ตรง
6.	ตรง	ตรง
7.	ตรง	ตรง
8.	ตรง	ตรง

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของคิริษณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร การเคลื่อนไหวของคิริษณะอยู่ในลักษณะตรงเหมือนกัน สรุปได้ว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวของคิริษณะกระโดดอยู่ในลักษณะตรง

ตาราง 5 แสดงค่าของมมไหล่ในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่ม
นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มมไหล่ในช่วงวางมือลงสู่พื้น (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	155	160
2.	160	180
3.	163	145
4.	163	155
5.	180	135
6.	155	155
7.	140	180
8.	180	150

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่ามมไหล่ในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วงมุม 160 - 180 องศา จำนวน 5 คน สำหรับกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร ข้อมูลกระจายมากกว่ากลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย เพราะว่ากลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยมีทักษะดีกว่ากลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร สรุปได้ว่า มมไหล่ในช่วงวางมือลงสู่พื้นอยู่ในช่วงมุม 160 - 180 องศา

ตาราง 6 แสดงค่าของมุมสะโพกในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่ม
นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มุมสะโพกในช่วงวางมือลงสู่พื้น (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	170	175
2.	190	190
3.	180	173
4.	180	190
5.	190	170
6.	170	160
7.	185	170
8.	165	175

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่ามุมสะโพกในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วง 180 - 190 องศา จำนวน 5 คน สำหรับกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร ข้อมูลกระจายมากกว่ากลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยมีทักษะดีกว่า สรุปได้ว่า มุมสะโพกในช่วงวางมือลงสู่พื้นอยู่ในช่วง 180 - 190 องศา

ตาราง 7 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือ
ของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงวางมือลงสู่พื้น	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	เงย	เงย
2.	เงย	เงย
3.	เงย	เงย
4.	เงย	เงย
5.	เงย	เงย
6.	เงย	เงย
7.	เงย	เงย
8.	เงย	เงย

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสรอยู่ในลักษณะเงยหน้าเหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม

ตาราง 8 แสดงค่าของมุมการแยกขาในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มุมการแยกขาในช่วงวางมือลงสู่พื้น (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	110	70
2.	90	90
3.	105	100
4.	90	95
5.	110	95
6.	95	80
7.	95	90
8.	80	78

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นมุมการแยกขาในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วงมุม 90 - 110 องศา จำนวน 7 คน สำหรับกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร ข้อมูลกระจายมากกว่ากลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยเล็กน้อย สรุปได้ว่า มุมการแยกขาในช่วงวางมือลงสู่พื้นในการแสดงท่าสปริงมืออยู่ในช่วง 90 - 110 องศา

ตาราง 9 แสดงค่าของมมไหล่ในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่ม
นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มมไหล่ในช่วงลอยตัวกลางอากาศ (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	190	185
2.	195	220
3.	195	210
4.	200	195
5.	210	190
6.	190	210
7.	210	190
8.	185	180

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่ามมไหล่ในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการแสดงท่า
สปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยอยู่ในช่วงมม 195 - 210 องศา จำนวน 5 คน
สำหรับกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสร ข้อมูลกระจายมากกว่านักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย สรุป
ได้ว่า มมไหล่ในช่วงลอยตัวกลางอากาศอยู่ในช่วงมม 195 - 210 องศา

ตาราง 10 แสดงค่าของมุมสะโพกในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการแสดงท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	มุมสะโพกในช่วงลอยตัวกลางอากาศ (องศา)	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	210	210
2.	215	230
3.	230	220
4.	220	215
5.	230	220
6.	195	210
7.	210	220
8.	220	190

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่ามุมสะโพกในช่วงลอยตัวกลางอากาศของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสรอยู่ในช่วงมุม 210 - 230 องศา จำนวนกลุ่มละ 7 คนเท่ากัน สรุปได้ว่า มุมสะโพกในช่วงลอยตัวกลางอากาศอยู่ในช่วงมุม 210 - 230 องศา

ตาราง 11 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงลอยตัวกลางอากาศในการแสดง
ท่าสปริงมือของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลำดับที่	ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงลอยตัวกลางอากาศ	
	ทีมชาติไทย	ทีมสโมสร
1.	เงย	เงย
2.	เงย	เงย
3.	เงย	เงย
4.	เงย	เงย
5.	เงย	เงย
6.	เงย	เงย
7.	เงย	เงย
8.	เงย	เงย

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่าลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะในช่วงลอยตัว
กลางอากาศของกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมสโมสรอยู่ในลักษณะ
เงยหน้าเหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการวิจัย

เพื่อศึกษาระยะทางในการวิ่งก่อนการกระโดด แสดงท่าสปริงมือ และศึกษามุมของข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ มุมของไหล่ มุมของสะโพก มุมของการแยกขา ในการแสดงท่าสปริงมือ ตามหลักชีวกลศาสตร์แบบคิเนเมติกส์ (Kinematic)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 กลุ่มดังนี้

1. นักยิมนาสติกส์ชายทีมชาติไทย ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน
2. นักยิมนาสติกส์ชายจากสโมสรต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันยิมนาสติกส์ชิงแชมป์แห่งประเทศไทย ระหว่างวันที่ 4-7 สิงหาคม 2534 ซึ่งได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องถ่ายวิดีโอ
2. ม้วนวิดีโอสำหรับบันทึกภาพ จำนวน 1 ม้วน

3. เครื่องรับโทรทัศน์
4. เครื่องเล่นวิดีโอ
5. เทปวัดระยะทาง
6. ในบันทึกระยะทางในการวิ่งก่อนแสดงท่าสปริงมือ
7. สติกเกอร์สีสะท้อนแสง
8. เครื่องมือวัดมุม
9. แผ่นโปสเตอร์ที่มีช่องตารางกราฟ เพื่อใช้ประกอบการวัดมุม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลและเทปบันทึกภาพจากการแสดงท่าสปริงมือมาวิเคราะห์
สิ่งต่อไปนี้

1. ระยะทางในการวิ่งก่อนการกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือ
2. ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ
3. มุมของไหล่
4. มุมของสะโพก
5. มุมของการแยกขา

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ระยะทางในการวิ่ง ในการแสดงท่าสปริงมือ

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

ระยะทางในการวิ่ง อยู่ในช่วง 4 - 5 เมตร มีจำนวน 6 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ระยะทางในการวิ่ง อยู่ในช่วง 4 - 5 เมตร มีจำนวน 4 คน

2. มุมของการเคลื่อนไหวของร่างกายขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือ

2.1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ อยู่ในลักษณะตรง มีจำนวน 8 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ อยู่ในลักษณะตรง มีจำนวน 8 คน

2.2 มุมของไหล่

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของไหล่ อยู่ในช่วงมุม 150 - 160 องศา มีจำนวน 7 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของไหล่ อยู่ในช่วงมุม 150 - 160 องศา มีจำนวน 5 คน

2.3 มุมของสะโพก

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของสะโพก อยู่ในช่วงมุม 180 - 185 องศา มีจำนวน 5 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของสะโพก อยู่ในช่วงมุม 180 - 185 องศา มีจำนวน 4 คน

3. มุมของการเคลื่อนไหวของร่างกายขณะวางมือลงสู่พื้น

3.1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ อยู่ในลักษณะเงย มีจำนวน 8 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ อยู่ในลักษณะเงย มีจำนวน 8 คน

3.2 มุมของไหล่

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของไหล่ อยู่ในช่วงมุม 160 - 180 องศา มีจำนวน 3 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของไหล่ อยู่ในช่วงมุม 160 - 180 องศา มีจำนวน 3 คน

3.3 มุมของสะโพก

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของสะโพก อยู่ในช่วงมุม 180 - 190 องศา มีจำนวน 5 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของสะโพก อยู่ในช่วงมุม 180 - 190 องศา มีจำนวน 5 คน

3.4 มุมของการแยกขา

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของการแยกขา อยู่ในช่วงมุม 90 - 110 องศา มีจำนวน 7 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของการแยกขา อยู่ในช่วงมุม 90 - 110 องศา มีจำนวน 5 คน

4. มุมของการเคลื่อนไหวของร่างกาย ในช่วงลอยตัวกลางอากาศ

4.1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ อยู่ในลักษณะเงย มีจำนวน 8 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ อยู่ในลักษณะเงย มีจำนวน 8 คน

4.2 มุมของไหล่

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของไหล่ อยู่ในช่วงมุม 195 - 210 องศา มีจำนวน 5 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของไหล่ อยู่ในช่วงมุม 195 - 210 องศา มีจำนวน 3 คน

4.3 มุมของสะโพก

นักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย

มุมของสะโพก อยู่ในช่วงมุม 210 - 230 องศา มีจำนวน 7 คน

นักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ

มุมของสะโพก อยู่ในช่วงมุม 210 - 230 องศา มีจำนวน 7 คน

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาระยะทางในการวิ่งก่อนการกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือ กลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทย และกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ มีความถี่สูงสุดของระยะทางในการวิ่งอยู่ในช่วงเดียวกัน คือ 4 - 5 เมตร จากการศึกษา พบว่า นักยิมนาสติกส์ที่เข้าร่วมการแข่งขันจะวิ่งก่อนแสดงท่าสปริงมือไม่เกิน 3 ก้าว ทั้งนี้ เนื่องจากถ้าหากวิ่งเกิน 3 ก้าว จะถูกตัดคะแนน ซึ่งมีระบุอยู่ในกติกาการแข่งขัน ยิมนาสติกส์ ประเภทฟลอร์เอ็กเซอร์ไซส์ ของสหพันธ์ยิมนาสติกส์สากล (FIG) จึงทำให้ระยะทางในการวิ่งมีความถี่สูงสุดอยู่ในช่วง 4 - 5 เมตร เท่ากันทั้งสองกลุ่ม

2. จากการศึกษามุมไหล่ มุมสะโพก และการเคลื่อนไหวของศีรษะขณะที่กระโดด กลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ มีความถี่สูงสุดของมุมไหล่ มุมสะโพก มุมของการแยกขา และการเคลื่อนไหวของศีรษะเท่ากัน คือ 150 - 160 องศา, 180 - 185 องศา และลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะอยู่ในลักษณะตรงตามลำดับ

ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มุมของไหล่อยู่ในช่วงมุม 150 - 160 องศา เนื่องจากการเหวี่ยงแขนในลักษณะเซอร์คัมดักชั่น (Circumduction) เพื่อให้เกิดแรงยกตัวในการกระโดดไปข้างหน้า ซึ่งมุมของไหล่จะไม่เกิน 180 องศา ถ้าหากมุมไหล่เกิน 180 องศา จะทำให้เกิดการย้อนแรงและหลักของวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของร่างกายในการเหวี่ยงแขนไปด้านหน้า ในท่าแอบดั๊กชั่น (Abduction) มุมของไหล่จะไม่เกิน 180 องศา ในการเคลื่อนไหวปกติ (จรรยาพร ธรณินทร์. 2522 : 10) มุมของสะโพกอยู่ในช่วงมุม 180 - 200 องศา จะเห็นว่าลำตัวจะอยู่ในลักษณะเหยียดตรงขณะลอยตัว เพื่อเป็นการส่งแรงให้ร่างกายเคลื่อนไหวไปตามทิศทางของการเหวี่ยงแขนขณะลอยตัว

3. จากการศึกษามุมไหล่ มุมสะโพก มุมของการแยกขา และการเคลื่อนไหวของศีรษะขณะวางมือลงสู่พื้น กลุ่มนักยิมนาสติกส์ทีมชาติไทยและกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ มีความถี่สูงสุดของมุมไหล่ มุมสะโพก มุมของการแยกขาและการเคลื่อนไหวของศีรษะเท่ากันคือ 160 - 180 องศา, 180 - 190 องศา, 90 - 110 องศา และลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะอยู่ในลักษณะเงย ตามลำดับ

ผลจากการศึกษานพบว่า มุมของหัวไหล่ขณะวางมือลงสู่พื้น จะอยู่ในช่วง 160 - 180 องศา แสดงให้เห็นแนวของแขนเกือบเป็นเส้นตรงกับลำตัว ที่เป็นลักษณะนี้เพราะว่าต้องการให้เกิดมุมสกดในการผลักมือ ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกานดา ใจภักดี (2528 : 55) ได้กล่าวไว้ว่า ในการผลักมือกับพื้นในการทำสปริงมือ เป็นการยับยั้งความเร็วเชิงเส้น กับความเร็วเชิงมุม เพื่อให้เกิดการหมุนตัวของร่างกายในอีกทิศทางหนึ่ง มุมของสะโพก ในการเตะขาจะต้องอยู่ในช่วงมุม 180 - 190 องศา เพื่อเป็นการเปลี่ยนความเร็วเชิงเส้นเป็นความเร็วเชิงมุม มุมของการแยกขา จะอยู่ในช่วง 90 - 110 องศา ซึ่งจะไม่เป็นเส้นตรง เพราะการแยกขาในช่วงนี้ จะทำให้เกิดแรง

ยกตัว ซึ่งสอดคล้องกับกฎของนิวตันข้อที่ 1 ที่กล่าวว่า วัตถุจะอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงอย่างสม่ำเสมอ ยกเว้นจะมีแรงภายนอกมากระทำ ในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นเส้นโค้ง จะต้องมีความเร่งในมาช่วยกระทำ วัตถุถึงจะเดินทางเป็นเส้นโค้ง (กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพทย. 2528 : 45) การเคลื่อนไหวของคิริระจะอยู่ในลักษณะเงย ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า ในการวางมือลงสู่พื้น นักยิมนาสติกส์จะต้องมองพื้นหรือจุดที่วางมือ

4. จากการศึกษามุมไหล่ มุมสะโพก และการเคลื่อนไหวของคิริระในช่วงลอยตัวกลางอากาศ กลุ่มนักยิมนาสติกทีมชาติไทย และกลุ่มนักยิมนาสติกส์จากสโมสรต่าง ๆ มีความถี่สูงสุดของมุมไหล่ มุมสะโพก และการเคลื่อนไหวของคิริระเท่ากันคือ 195 - 210 องศา 210 - 230 องศา และลักษณะการเคลื่อนไหวของคิริระอยู่ในลักษณะเงย

ผลจากการศึกษาพบว่า ขณะลอยตัวกลางอากาศ มุมของไหล่จะอยู่ในช่วงมุม 190 - 210 องศา มุมสะโพกอยู่ในช่วงมุม 210 - 230 องศา ลักษณะการเคลื่อนไหวของคิริระจะอยู่ในลักษณะเงย ซึ่งจะเห็นได้ว่าร่างกายของนักยิมนาสติกส์จะเป็นลักษณะโค้ง ซึ่งสอดคล้องกับหลักของโมเมนตัมเชิงมุมและการเปลี่ยนที่เชิงมุม ซึ่ง กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพทย (2528 : 50) กล่าวว่า ถ้า โมเมนตัมเชิงมุมของวัตถุจะมีค่าคงที่เสมอ ทั้งขนาดและทิศทางเมื่อไม่มีแรงบิดมากระทำ ดังนั้นในการลอยตัวกลางอากาศของการแสดงท่าสปริงมือของนักยิมนาสติกส์ จะไม่ก้มหน้าหรือพับตัว เพราะจะทำให้เกิดการแตกแรงในทิศทางตรงกันข้าม แนวแรงทำให้นักยิมนาสติกส์ไม่สามารถลงสู่พื้นอย่างปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

จากผลของการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเคลื่อนไหวของทักษะสปริงมือ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับครูพลศึกษา และผู้สนใจดังนี้

1. สามารถที่จะนำผลการวิจัยครั้งนี้ ไปปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา ยิมนาสติกส์ โดยเฉพาะท่าสปริงมือ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. สามารถที่จะนำผลการวิจัยครั้งนี้ นำไปฝึกซ้อมกับนักกีฬายิมนาสติกส์ เพื่อ จะทำให้การฝึกซ้อมท่าสปริงมือเกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเคลื่อนไหวของทักษะอื่นในกีฬายิมนาสติกส์ต่อไป
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับแรง และโมเมนต์เพิ่มอีกด้วย เพื่อให้งานวิจัยเกิด ความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กานดา ใจภักดี. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2526.
- กานดา ใจภักดี และชูศักดิ์ เวชแพศย์. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โรงพยาบาลศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2525.
- จรรยาพร ชรณินทร์. คิเนสิโอโลยีในการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไตรรงค์การพิมพ์, 2522.
- เจริญ กระบวนรัตน์ และประเวช วัชรพฤกษ์. ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่งและเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528. อัดสำเนา.
- ปราจิต ทิพย์โอสถ. การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของการกระโดดค้ำ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พงษ์ศักดิ์ คงแยม. ผลของความเร็วในการวิ่งและมุมของการกระโดดที่มีต่อการวิ่งกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525. อัดสำเนา.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. "การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ทางการกีฬา," ใน เอกสารประกอบการอบรมชีวกลศาสตร์ทางการกีฬา. หน้า 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, ม.ป.ป. อัดสำเนา.
- สิทธิโชค วรธนเศรษฐี. การสร้างแบบสอบถามสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาชายวิทยาลัยพลศึกษาในกีฬายิมนาสติกส์ ประเภทฟลอร์เอ็กเซอร์ไซส์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- สิทธิพันธ์ สไมทัย. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

อรรถนิษฐ์ สันต์สัจจการณ. การวิเคราะห์ตามหลักกลศาสตร์ของการยิงประตูโทษ
บาสเกตบอลแบบการยิงมือเดียว. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ :
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

Allen, Siders Ronald. "Evaluation of Strength and Flexibility of
 the Hip Joint During a Season of Gymnastic Training,"
Dissertation Abstracts International. 36 : 3494 - A ;
 November, 1974.

Bruce, Frederick Albert. "Programmed Movement Instruction and
 It's Effect on Learning a Complex Gross Motor Skill in
 Gymnastics," Dissertation Abstracts International. 35 :
 7706 ; June, 1975.

EL-Gamal, Fatima Ali. A Kinematic Comparison Between Skilled and
Unskilled College Women Gymnastic Performing A Tuck Back-
Sumersault Dismount From The Balance Beam. Minasota :
 Physical Education, University of Minasota, 1987.

Gordon, James A. Track and Field. Boston : Library of Congress
 Catalog, 1972.

Hughes, Eric. Gymnastic for Girls A Competitive Approach for
Teacher and Coach. 2nd ed. New York : The Ronald Press
 Co., 1971.

Ottor, Jubella Robert. "Angle of Projection and Available Force
 in the Long Jump," Dissertation Abstracts International.
 42 : 1047 - A ; September, 1981.

Ricard, Mark Donal. A Biomechanical Analysis of Energy and Momentum in The Men's Front Handspring Front Solto Vault.
Illinois : Southern Illinois University at Carbondale,
1986.

Steben, Ralph E. and Sam Bell. Track and Field and Administrative Approach to The Science of Coaching. Library of Congress in
Publication Data, New York, 1978.

ภาคผนวก

รายละเอียดวิธีการวัดมุมต่าง ๆ ของร่างกายในการเคลื่อนไหวขณะทำการแสดงท่าสปรังมือจากวิดีโอเทป

1. นำวิดีโอเทปที่บันทึกภาพการแสดงท่าสปรังมือมาเข้าเครื่องเปิดฉาย แล้วหยุดภาพในช่วงที่ต้องการจะศึกษามุมให้เป็นภาพนิ่ง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ

1.1 ช่วงเวลาที่ก้าวกระโดด

1.1.1 ขณะก้าว

1.1.2 ขณะกระโดด

1.2 ช่วงวางมือลงสู่พื้น

1.3 ช่วงลอยตัวกลางอากาศ

2. ลักษณะการเคลื่อนไหวและมุมที่ต้องการจะศึกษาในแต่ละช่วง คือ

2.1 ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ

2.2 มุมของข้อต่อที่หัวไหล่

2.3 มุมของข้อต่อที่สะโพก

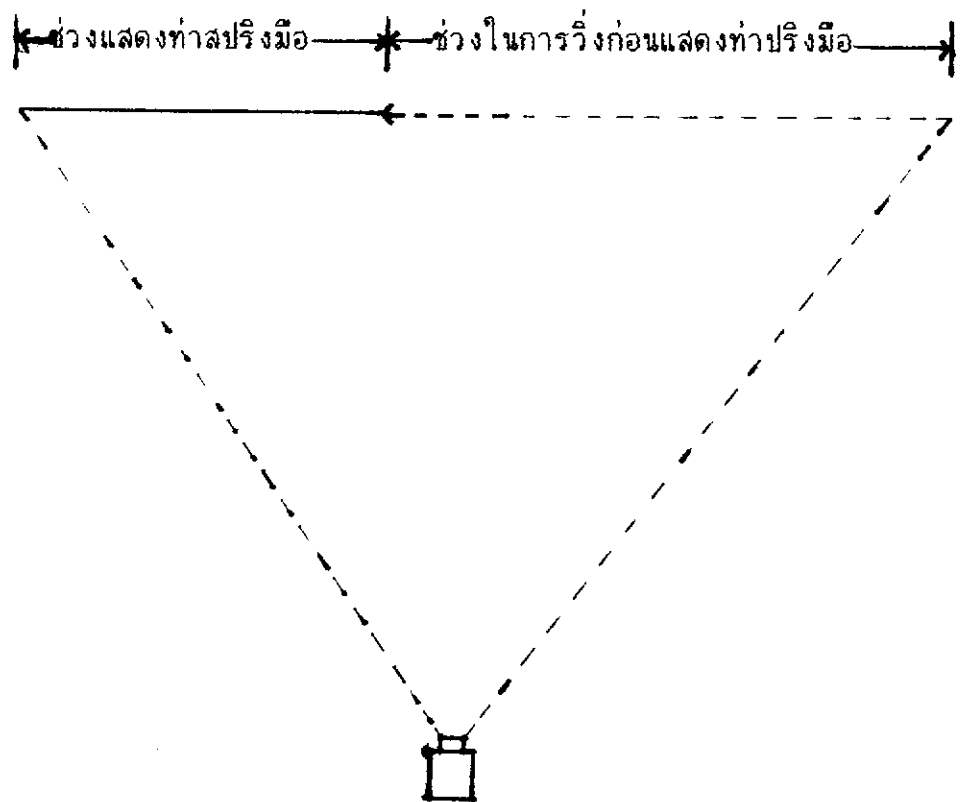
2.4 มุมของการแยกขา

3. นำแผ่นใสที่เป็นตารางกราฟมาทาบลงบนจอโทรทัศน์

4. ใช้ปากกาเขียนแผ่นใสทำเครื่องหมายบนแผ่นใสที่เป็นตารางกราฟตามจุดที่กำหนดไว้ในข้อ 2

5. นำแผ่นใสที่ทำเครื่องหมายมาลากผ่านจุดต่าง ๆ ที่ทำเครื่องหมายไว้

6. ใช้เครื่องมือวัดมุมวัดมุมต่าง ๆ ที่ต้องการจะศึกษา

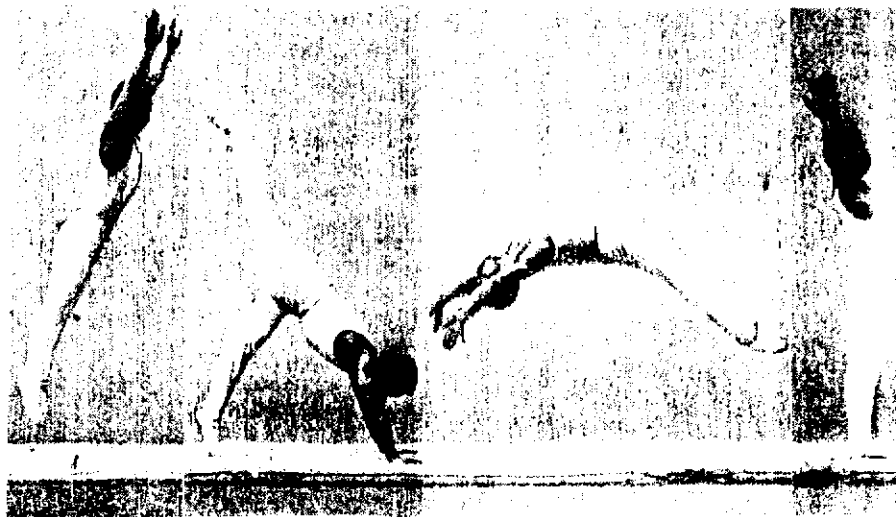


เครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์

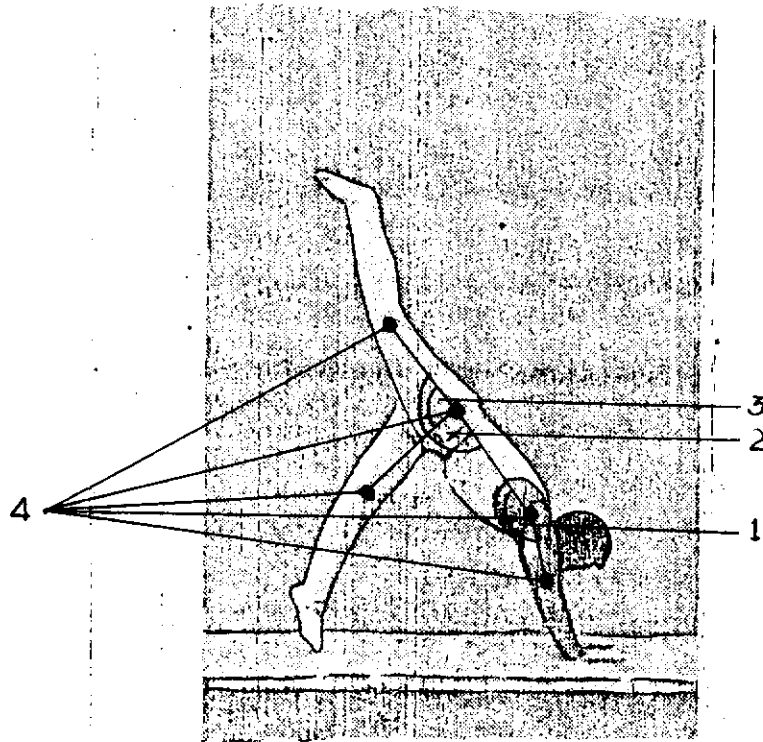
ภาพประกอบ 1 แสดงการเตรียมสถานที่ทดสอบ



ภาพประกอบ 2 แสดงลักษณะของการวิ่งก่อนการแสดงท่าสปริงมือ



ภาพประกอบ 3 แสดงลักษณะของการแสดงท่าสปริงมือ



ภาพประกอบ 4 แสดงตำแหน่งของร่างกายที่ใช้ติดสติกเกอร์เพื่อศึกษามุมของข้อต่อ

1. มุมของไหล่
2. มุมของสะโพก
3. มุมของการก้าวเท้า
4. แสดงตำแหน่งของร่างกายที่ใช้สติกเกอร์ติด



ภาพประกอบ 5 แสดงช่วงขณะกระโดด



ภาพประกอบ 6 แสดงช่วงวางมือลงสู่พื้น



ภาพประกอบ 7 แสดงช่วงลอยตัวกลางอากาศ

ภาพประกอบ 5-7 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายแต่ละช่วงและมุมของร่างกาย
ที่จะทำการศึกษาในการแสดงท่าสปริงมือ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายทวีศักดิ์ กากแก้ว

เกิดวันที่ 20 เดือนตุลาคม พุทธศักราช 2501

สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 140 ถนนเพชรเกษม ต.ขุนกระโทก อ.เมือง

จ.ชุมพร 81690

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร อ.เมือง จ.ชุมพร 81690

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2515 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

อ.เมือง จ.อุดรธานี

พ.ศ. 2517 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

อ.เมือง จ.อุดรธานี

พ.ศ. 2519 ป.กศ.สูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอุดรธานี

พ.ศ. 2521 ศศ.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทยาเขตปัตตานี

พ.ศ. 2535 กศ.ม. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร

การศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเคลื่อนไหวของทักษะสปริงมือ

บทคัดย่อ

ของ

ทวีศักดิ์ กากแก้ว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

เมษายน 2535

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาระยะทางในการวิ่งก่อนการแสดงท่าสปริงมือ และศึกษามุมของข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายซึ่งประกอบด้วย ลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะ มุมของไหล่ มุมของสะโพก และมุมของการแยกขาในการแสดงท่าสปริงมือ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ นักยิมนาสติกส์ชายทีมชาติไทย จำนวน 8 คน และนักยิมนาสติกส์ชายจากสโมสรต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการแข่งขันชิงแชมป์แห่งประเทศไทย ระหว่างวันที่ 4-7 สิงหาคม 2534 จำนวน 8 คน ซึ่งได้มาโดยการคัดเลือกแบบเจาะจงมาทำการทดสอบการแสดงท่าสปริงมือพร้อมกับบันทึกภาพการแสดงท่าโดยวัดระยะทางในการวิ่งก่อนแสดงท่าสปริงมือ

ผลการศึกษพบว่า

1. ระยะทางในการวิ่งก่อนแสดงท่าสปริงมืออยู่ในช่วง 4 - 5 เมตร
2. ขณะกระโดดในการแสดงท่าสปริงมือ มุมของไหล่อยู่ในช่วงมุม 150 - 160 องศา มุมของสะโพกอยู่ในช่วงมุม 180 - 190 องศา และลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะอยู่ในลักษณะตรง
3. ขณะวางมือลงสู่พื้น มุมของไหล่อยู่ในช่วงมุม 160 - 180 องศา มุมของสะโพกอยู่ในช่วงมุม 170 - 190 องศา มุมของการแยกขาอยู่ในช่วงมุม 90 - 110 องศา และลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะอยู่ในลักษณะเงย
4. ขณะลอยตัวกลางอากาศ มุมของไหล่อยู่ในช่วงมุม 190 - 210 องศา มุมของสะโพกอยู่ในช่วงมุม 210 - 230 องศา และลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะอยู่ในลักษณะเงย

A STUDY ON MOVEMENT FROMS OF FRONT HANDSPRING

AN ABSTRACT

BY

TAWEESAK KAKKAEW

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

April 1992

The purpose of this study was to analyze running distance before playing handspring and study joint angles which consisted of characteristic of head, shoulder angles, hip angles and leg adduction angles. The subjects were 8 male gymnasts of the Thai national players and 8 male gymnasts of club members who were taken part in the competition of gymnastic championship of Thailand during August, 4-7, 1990. Purposive random sampling method was used in this study. They were tested for distance of running and Video-taped for their handspring characteristics. After the analytical techniques, it was found that.

1. The distance of running before playing handspring were between 4 - 5 meters.

2. In the jump on the hop, shoulder angles were between 150 - 160 degrees. The hip angles were between 180 - 200 degrees. The characteristic of head was forward.

3. In the step of putting the hand on the floor, shoulder angles between 160 - 180 degrees. The hip angles were between 170 - 190 degrees. The leg adduction angles were between 90 - 110 degrees and the characteristic of head was upwards.

4. On flying in the air, shoulder angles were between 190 - 210 degrees, hip angles were between 210 - 230 degrees. The characteristic of head was upwards.