

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส



นายจีราธิวัฒน์ มะโนวรรณ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION
OF RESULTS IN TABLE TENNIS

Mr. Jeeratiwat Manowan



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Sports Science

Faculty of Sports Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนาย ผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส
โดย	นายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரารณณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวีชราภรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชัชชัย โกมารทัต)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย)

จิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ : การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ. ดร.นครไพศาลกิตติสกุล, 142 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือการพัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจากข้อมูลที่ได้จากการบันทึกสัญลักษณ์ งานวิจัยนี้จึงประกอบไปด้วย 2 โครงการย่อยได้แก่การบันทึกสัญลักษณ์ในกีฬาเทเบิลเทนนิสและการสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

ในการบันทึกสัญลักษณ์ ผู้วิจัยศึกษาเกมการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ประเภทบุคคลชายเดี่ยวที่มีคะแนนสะสมการจัดอันดับมือ (ranking) 10 อันดับ ประจำปี 2557 จัดอันดับ ณ เดือน กันยายน 2557 ของสมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสจัดขึ้น รวมทั้งหมด 113 เกม จากนั้นนำข้อมูลภาพที่บันทึกได้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาวิเคราะห์ตามการวิเคราะห์สัญลักษณ์ของแต่ละทักษะและพื้นที่จุดตกโดยใช้โปรแกรม Kinovea ผลการศึกษาพบว่าการเล่นรูปแบบลูกหน้ามือหมุนกลับเป็นทักษะการเสิร์ฟที่ใช้มากที่สุดของนักกีฬาทั้ง 10 คนคิดเป็นร้อยละ ร้อยละ 73 และทักษะการตีที่พบมากที่สุดคือการตีด้วยลูกหน้ามือหมุนขึ้นคิดเป็นร้อยละ 30 สำหรับการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้นนักกีฬามักจะตีไปตกพื้นที่ D มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 27

จากข้อมูลที่ได้จากการบันทึกสัญลักษณ์ ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรม LabVIEW จากนั้นได้ทำการตรวจสอบความแม่นยำของผลการทำนายจากผลการแข่งขันจริง พบว่าโปรแกรมทำนายสามารถทำนายได้ตรงกับผลการแข่งขันจริง โดยสามารถทำนายถูกต้องถึง 9 จาก 11 คู่ และได้รับการยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิว่าโปรแกรมมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือประกอบการพัฒนาการฝึกซ้อมและวางแผนการแข่งขัน

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา

ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

5278955939 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS: PROGRAM COMPUTER / PREDICTION / TABLE TENNIS

JEERATIWAT MANOWAN: THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS. ADVISOR: ASST. PROF.CHAIPAT LAWSIRIRAT, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF.NAKORN PHAISANGITTISAKUL, Ph.D., 142 pp.

The objective of this study was to develop a computer program that could predict the result of table tennis competitions. The study consisted of two sub-projects, where the first project pertained to the notational analysis of table tennis, and the second project was to develop the computer simulation program.

In notational analysis, the researcher studied 113 competition matches from the top-ten male table tennis players ranked in September 2014. The matches were analyzed in Kinovea to find the frequency of skills and ball placements of each player. The results showed that. Forehand Cut Serve was the most frequent serves among the players where it was accounted for 73%, while forehand topspin was the most frequent skill in the rally. The forehand topspin was accounted for 30%. From the forehand topspin, the ball was returned to area D the most resulted in 27% of all ball placements.

From the data obtained from the notational analysis, the researcher used it as an input data for the computer simulation program coded in LabVIEW. The computer program correctly predicted 9 from 11. In addition, the program was well perceived from table tennis coaches and players. Table tennis coaches and players believed that the program could predict the result of the match variable and could be used for developing training session and game plan for the player.

กิตติกรรมประกาศ

ดุขุณินินพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยวามกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน หล่อศิริรัตน์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล ที่ปรึกษา ร่วม ที่คอยให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ปรับปรุง แก้ไขในการทำการวิจัยอย่างละเอียดถี่ถ้วนเสมอมา ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรภรณ์ ที่กรุณามาเป็นประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ชัชชัย โกมารทัต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยกราบ ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบทุกท่านด้วยความเคารพ

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน หล่อศิริรัตน์ อีกครั้งที่คอยดูแลเอา ใจใส่ ให้โอกาสในการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงด้วยความรักและความเอาใจใส่ ที่คอยเติมเต็ม ช่วยเหลือ ประสทธิประสาทวิชาความรู้ในรายวิชาเรียนและรายละเอียดในการทำ วิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สำเร็จและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ด้วยความเอาใจใส่ ขอกราบขอบพระคุณคุณด้วยความ รักและเคารพยิ่ง

ขอขอบคุณนักกีฬาเทเบิลเทนนิสชายทุกท่านที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬา ขอขอบคุณสมาคม กีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ร้อยเอก อธิวิษ ขุมบางลี กรรมการผู้ตัดสิน และเจ้าหน้าที่ ทีมงานที่อำนวยความสะดวก ให้การช่วยเหลือขณะเก็บบันทึกข้อมูลในการแข่งขันทุกรายการ ขอขอบคุณนายพร ยะจินะและนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตชลบุรี ที่คอยช่วยบันทึกและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ขอขอบคุณสถาบันการพลศึกษา ที่ได้มอบ พทุนพัฒนาอาจารย์ในสถาบันการพลศึกษาปี 2552

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัว "มะโนวรรณ" ครอบครัว "สุรรักษ์ดีสัย" ที่คอยให้ความรักความเอาใจใส่ด้วยความปรารถนาดีทั้งร่างกาย แรงใจ คุณประโยชน์อันเกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณ พ่อ แม่ ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกๆ ท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ประสทธิประสาทความรู้ ประสบการณ์ และ ความรักความปรารถนาดีต่อผู้วิจัยเสมอมา

จิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความของการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
กติกากีฬาเทเบิลเทนนิส.....	8
การเคลื่อนไหวของกีฬาเทเบิลเทนนิสและเวลาปฏิริยาตอบสนอง.....	28
หลักสำคัญของการเคลื่อนที่ที่ดีสำหรับกีฬาเทเบิลเทนนิส.....	31
การตีลูกเทเบิลเทนนิส.....	32
กลไกของการส่งแรงปะทะตีลูก.....	33
การจำลองสถานการณ์.....	36
ประเภทของแบบจำลอง.....	39
การประยุกต์ใช้แบบจำลองกับระบบงานจริง.....	41
การวิเคราะห์ความสามารถ.....	41

การวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 การวิเคราะห์ทักษะและพื้นที่จุดตก NOTATIONAL ANALYSIS IN TABLE TENNIS	54
บทนำ	54
วัตถุประสงค์	56
กลุ่มตัวอย่าง	56
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	57
วิธีการดำเนินการวิจัย	58
ผลการวิจัย	63
แสดงข้อมูลจำนวนและร้อยละทักษะและพื้นที่จุดตกการตีของของนักกีฬา ก	63
สรุปผล	84
บทที่ 4 การสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส	85
บทนำ	85
วัตถุประสงค์	88
การสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส	88
ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส	89
ผลที่ได้จากโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส	92
บทที่ 5 การตรวจสอบความแม่นยำตรงของโปรแกรมการวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขัน	96
บทนำ	96
การตรวจสอบความแม่นยำตรงของโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส	97
การนำโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสไปใช้ในเชิงผู้ฝึกสอนกีฬา	100
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	106
สรุปผลการวิจัย	106

การอภิปรายผล	108
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	110
รายการอ้างอิง	111
ภาคผนวก.....	114
ภาคผนวก ก ใบรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย	115
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลงานวิจัย.....	117
ภาคผนวก ค หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมืองานวิจัย	119
ภาคผนวก ง ตารางแสดงข้อมูลจำนวนและร้อยละทักษะและพื้นที่จุดตกการดี	125
ภาคผนวก จ แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	133
ภาคผนวก ฉ สรุป แบบประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	138
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	142

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	สรุปการใช้เทคนิคและแทคติกในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส.....	588
ตารางที่ 2	แสดงทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจากผู้ทรงคุณวุฒิ	599
ตารางที่ 3	แสดงสัญลักษณ์ทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส	60
ตารางที่ 4	แสดงพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขัน.....	60
ตารางที่ 5	ตารางแสดงจำนวนและร้อยละทักษะการเสิร์ฟลูกของนักกีฬา ก.....	63
ตารางที่ 6	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) ของนักกีฬา ก	644
ตารางที่ 7	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) ของนักกีฬา ก	655
ตารางที่ 8	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) ของนักกีฬา ก.....	666
ตารางที่ 9	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) ของนักกีฬา ก.....	677
ตารางที่ 10	แสดงจำนวนทักษะการตีลูกไม่หมุนหน้ามือ (Forehand) ของนักกีฬา ก.....	688
ตารางที่ 11	แสดงจำนวนทักษะการตีลูกไม่หมุนหลังมือ (Backhand) ของนักกีฬา ก.....	699
ตารางที่ 12	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการเสิร์ฟลูกของนักกีฬา ข	70
ตารางที่ 13	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) ของนักกีฬา ข.....	71
ตารางที่ 14	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) ของนักกีฬา ข.....	72
ตารางที่ 15	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) ของนักกีฬา ข	733
ตารางที่ 16	แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) ของนักกีฬา ข	744

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกไม้หมุนหน้ามือ (Forehand) ของนักกีฬา ข.....	755
ตารางที่ 18 แสดงจำนวนทักษะการตีลูกไม้หมุนหลังมือ (backhand) ของนักกีฬา ข	766
ตารางที่ 19 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการเสิร์ฟทั้งหมด	777
ตารางที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) สรุปรวมทั้งหมด.....	788
ตารางที่ 21 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) สรุปรวมทั้งหมด.....	799
ตารางที่ 22 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) สรุปรวมทั้งหมด.....	80
ตารางที่ 23 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) สรุปรวมทั้งหมด.....	81
ตารางที่ 24 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกไม้หมุนหน้ามือ (Forehand) สรุปรวมทั้งหมด	82
ตารางที่ 25 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกไม้หมุนหลังมือ (backhand) สรุปรวมทั้งหมด	83
ตารางที่ 26 แสดงผลของการทำนายในกรณีที่นักกีฬาแข่งขันกันเอง	988
ตารางที่ 27 แสดงผลการทำนายผลเมื่อเทียบกับเกมการแข่งขันจริง.....	999
ตารางที่ 28 แสดงจุดอ่อนหรือการเสียคะแนนของผู้เล่น A.....	101
ตารางที่ 29 แสดงจุดอ่อนหรือการเสียคะแนนของนักกีฬา B.....	102
ตารางที่ 30 แสดงจุดแข็งหรือทักษะและพื้นที่ที่ผู้เล่น A ตีได้เต็ม.....	102
ตารางที่ 31 แสดงจำนวนทักษะและพื้นที่ของการตีโต้ของนักกีฬา A.....	1033
ตารางที่ 32 แสดงทักษะการเสิร์ฟของนักกีฬา A	1044
ตารางที่ 33 แสดงทักษะการเสิร์ฟของนักกีฬา B	1044

สารบัญรูป

รูปภาพที่ 1 แสดงกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว ยี่ห้อ Gopro รุ่น black edition 3+	57
รูปภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งการวางขาตั้งกล้องในสนามแข่งขัน	57
รูปภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ Kinovea	57
รูปภาพที่ 4 แสดงสัญลักษณ์แทนตำแหน่งพื้นที่ที่ลูกตบขนโต๊ะเทเบิลเทนนิส	61
รูปภาพที่ 5 แสดงตำแหน่งการวางขาตั้งกล้องในสนามแข่งขัน	62
รูปภาพที่ 6 แสดงนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี ที่ช่วยวิเคราะห์ เกมการแข่งขันโดยใช้โปรแกรม Kinovea	62
รูปภาพที่ 7 แสดงหลักการของการจำลองสถานการณ์ (simulation)	87
รูปภาพที่ 8 แสดงความสำคัญของการจำลองสถานการณ์	87
รูปภาพที่ 9 แสดงการทำงานของโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส	90
รูปภาพที่ 10 แสดงการใส่ข้อมูลลงไปในหน้าจอบทวิเคราะห์ของโปรแกรมทำนายผลการแข่งขัน กีฬาเทเบิลเทนนิสจากรูปภาพ 10 ผู้เล่น A และ B แข่งขันในระบบ 4 ใน 7 เกม และ จะทำการจำลองการแข่งขันทั้งหมด 1000 ครั้ง	91
รูปภาพที่ 11 แสดงที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงการกระจายตัวของผลต่างของเกม	92
รูปภาพที่ 12 แสดงที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงการกระจายตัวของผลต่างของแต่ละเกม	93
รูปภาพที่ 13 แสดงที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนทักษะการเสิร์ฟของนักกีฬา	94
รูปภาพที่ 14 แสดงที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนทักษะในการตีโต้ของนักกีฬา	94
รูปภาพที่ 15 แสดงที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนการเสิร์ฟที่ผิดที่เกิดจากทักษะต่างๆของนักกีฬา	95
รูปภาพที่ 16 แสดงที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนการตีโต้ที่ผิดที่เกิดจากทักษะต่างๆของนักกีฬา	95

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นกีฬาที่มีคนนิยมแพร่หลายมากเป็นอันดับสองของโลก ซึ่งสามารถเล่นเพื่อสุขภาพหรือเล่นเพื่อการแข่งขันได้ และปัจจุบันกีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นกีฬาสากลที่มีบรรจุในรายการแข่งขันต่าง ๆ มากมายเช่น โอลิมปิกเกมส์ ชิงแชมป์โลก ชิงแชมป์เอเชีย ซีเกมส์ จนถึงในระดับประเทศ รวมถึงลีกอาชีพ ในประเทศไทยก็มีการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสหลายรายการ เช่น กีฬาแห่งชาติ กีฬาเยาวชนแห่งชาติ ชิงแชมป์ประเทศไทย ชิงแชมป์สโมสร กีฬามหาวิทยาลัย เป็นต้น กีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นกีฬาบุคคลที่แข่งขันกัน ดังนั้นในเกมการแข่งขันผู้เล่นทั้งสองฝ่ายจึงมีความหวังว่าตนเองจะเป็นผู้ชนะซึ่งสิ่งสำคัญของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสที่จะสามารถชนะคู่ต่อสู้ได้นั้น คือ ทักษะและกลยุทธ์ต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่จะใช้ในเกมการแข่งขันเป็นสิ่งที่นักกีฬาต้องมีความเป็นเฉพาะบุคคลที่มีความเหมาะสมกับตนเองเพื่อที่จะให้เกิดประสิทธิภาพในการแข่งขันและต้องรู้ถึงทักษะและกลยุทธ์ของคู่ต่อสู้จึงจะมีโอกาสชนะมากขึ้น

ทักษะและกลยุทธ์รวมถึงความสามารถเฉพาะบุคคลเป็นปัจจัยหลักที่จะทำให้ให้นักกีฬาประสบความสำเร็จยังมีองค์ประกอบและปัจจัยอื่นที่ส่งเสริมสนับสนุนให้นักกีฬามีการพัฒนาทางด้านทักษะกลยุทธ์ เช่น ด้านการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย และจิตใจเพื่อให้ร่างกายและจิตใจมีความพร้อมที่จะฝึกซ้อมและแข่งขันได้อย่างเต็มความสามารถและต้องมีการฝึกซ้อมควบคู่ไปกับทักษะและกลยุทธ์ จึงแสดงออกมาเป็นสไตล์การเล่นหรือความเฉพาะบุคคลซึ่งหลอมรวมทั้งหมดเข้าด้วยกันซึ่งสไตล์การเล่นหรือความเฉพาะบุคคลนอกจากจะอยู่ในแต่ละคนแล้วแต่ละทวีปแต่ละประเทศก็จะมีลักษณะการเล่นที่เป็นสไตล์ของตัวเอง เช่นสไตล์การเล่นของทางยุโรป ก็จะเป็นการเล่นที่ยืนห่างโต๊ะอาศัยความแม่นยำแน่นอนของการตีลูกเทเบิลเทนนิส สำหรับสไตล์การตีของทางเอเชียโดยเฉพาะประเทศจีนนั้นจะมีสไตล์การเล่นเทเบิลเทนนิสชิดโต๊ะใช้การบุกที่มีความเร็วทั้งจังหวะของการกระดอนของลูกและยังใช้ทักษะการตีให้ลูกมีความเร็วในการเคลื่อนที่เพื่อทำลายจังหวะของคู่ต่อสู้ ซึ่งปัจจุบันความได้เปรียบจากสไตล์การเล่นแบบจีนนั้นสามารถเอาชนะการเล่นแบบสไตล์ยุโรปอย่างสิ้นเชิง แสดงให้เห็นจากการแข่งขันในรายการระดับโลก รวมถึงคะแนนสะสมโลก (word ranking) ชาวเอเชีย คือ จีน เกาหลี ญี่ปุ่น สิงคโปร์ จะครองคะแนนสะสมอยู่ในระดับต้น ๆ ของตารางทั้งชายและหญิง ด้วยเหตุนี้เองสไตล์

การเล่นหรือแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ซึ่งเป็นการรวบรวมทั้ง ทักษะ กลยุทธ์ ความเฉพาะบุคคล ร่างกาย จิตใจ จึงเป็นปัจจัยและองค์ประกอบของการพัฒนาให้นักกีฬาดีขึ้น สำหรับองค์ประกอบด้าน ทักษะ และกลยุทธ์ในกีฬาเทเบิลเทนนิสมีปัจจัยหลักที่ต้องใช้ใน การแข่งขัน ตั้งแต่ทักษะขั้นพื้นฐาน จนถึงทักษะขั้นสูง เช่น การเสิร์ฟลูกรับลูกเสิร์ฟ การรุกด้วยการ ตีลูกหมุนขึ้น (Top spin) การตีลูก หมุนกลับ (Back spin) ทักษะการสกัดกั้น (Blocking) ทักษะการตัดลูก (Chop) ทักษะการเล่นลูก โยน (Lop) และประสิทธิภาพของการหมุนและความเร็วลูก จุดตกบนโต๊ะ เป็นสิ่งที่บอถึงความ แม่นยำและความแน่นอน ซึ่งต้องมีการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำไปใช้ในการแข่งขันได้ เป็นอย่างดี ซึ่งในการแข่งขันนั้นผู้ที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุดจะเป็น ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการแข่งขัน สำหรับกีฬาเทเบิลเทนนิสความผิดพลาดส่วนใหญ่จะเกิดจากการคาดเดาลักษณะการตีของฝ่ายตรง ข้ามตั้งแต่การเสิร์ฟลูกและการรับลูกเสิร์ฟ ลูกเสิร์ฟที่ดีคือลูกเสิร์ฟ ที่สามารถให้คู่ต่อสู้รับกลับมาแล้ว ทำให้เราเล่นลูกได้ง่ายหรือทำแต้มได้ทันที คือหัวใจของการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ดังที่ Patsiaouras, Moustakidis, Charitonidis, and Kokaridas (2010) ได้กล่าวว่า การเล่นที่ผิดพลาด มักจะมีจุดเริ่มต้นจากการมีทักษะการรับที่ไม่ดี ส่วนอีกปัจจัยนักกีฬาที่ต้องการชัยชนะ ต้องสามารถ ควบคุมพื้นที่โต๊ะที่ลูกเทเบิลเทนนิสมีโอกาสที่จะตกได้ และต้องมีการสร้างจังหวะให้กับตัวเองตลอด ช่วงการตีโต้ หรือการคาดคะเนลูกที่มาจากกติของการตีของคู่ต่อสู้ ซึ่งต้องอาศัยการฝึกทำซ้ำ ๆ จนเป็น อัตโนมัติในแต่ละทักษะและกลยุทธ์จนเป็นสไตล์การเล่นของตนเองได้

ดังนั้นการที่จะออกมาเป็นสไตล์การเล่นนั้น จึงจำเป็นที่ผู้ฝึกสอน (Coach) ต้องฝึกซ้อมอย่าง จริงจัง และต่อเนื่องให้กับนักกีฬาในสังกัดหรือทีมของตนเอง เพื่อจะมีชัยชนะ ในการแข่งขันในเมื่อ จำเป็นต้องฝึกซ้อมให้กับนักกีฬา จึงต้องมีแผนและแบบฝึกให้กับนักกีฬาแต่ละบุคคลที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความสามารถระดับฝีมือ อายุ เพศ วัย สำหรับการคิดแผนและแบบฝึกนั้นต้องอาศัยข้อมูล ของนักกีฬาแต่ละคนในทุกๆด้าน ด้วยเหตุนี้ผู้ฝึกสอนจึงต้องค้นคว้า หาจุดเด่น จุดด้อย ในด้านทักษะ กลยุทธ์แล้วยังต้องศึกษาข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น ความเร็ว การหมุน ลูกกระทบบนพื้นโต๊ะในการ ตีโต้แต่ ละคะแนน ทั้งในส่วนของนักกีฬาของตนเองบางครั้งต้องศึกษาข้อมูลของคู่ต่อสู้ด้วย แต่การที่จะทราบ รายละเอียดทั้งหมดที่กล่าวมาได้ต้องมีการเก็บข้อมูลของนักกีฬาแต่ละคน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะความสามารถที่ใช้ในการแข่งขันของนักกีฬา จึงต้องมีการบันทึกอย่าง ต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงการฝึกซ้อมจนถึงจากการแข่งขันในแต่ละรายการ เพื่อจะได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ และประเมินการใช้ทักษะกลยุทธ์และพัฒนาการของนักกีฬาหรือจุดด้อยให้น้อยลงได้ ดังที่

M. Hughes and Franks (2004) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์เป็นวัตถุประสงค์ของการบันทึกสมรรถนะ ด้วยการบันทึกเหตุการณ์ในการแข่งขัน ในการแสดงออกถึงความสามารถที่จะกำหนดคุณภาพของการเล่นและความน่าเชื่อถือได้ การได้รับผลย้อนกลับทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายที่มีอยู่ของการวิเคราะห์สมรรถนะ ที่ผู้ฝึกสอนเคยใช้จากการพูดและสอนโดยไม่มีผลย้อนกลับให้กับนักกีฬา และผู้ฝึกสอนสามารถสร้างแบบฝึกได้จากการวิเคราะห์สมรรถนะ หรือจากผลย้อนกลับที่ให้กับนักกีฬาได้อีกด้วย

ส่วนกลยุทธ์ที่กล่าวถึงคือ รูปแบบการรุกรการรับที่หลอมรวมจากทักษะต่างๆและ ความสามารถเฉพาะตัวที่เล่นได้ในเกมส์การแข่งขัน ดังที่ Ziv, Lidor, and Arnon (2010) ได้กล่าวว่า ในด้านองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉพาะรูปแบบ กลยุทธ์ และทักษะการตี โดยผู้ฝึกสอนส่วนใหญ่จะดูจากการแข่งขันที่เป็นปัจจุบันและแก้ไขในเกมส์การแข่งขันซึ่งยังไม่มีข้อมูลเป็นเชิงสถิติ นอกจากนี้ยังมีผู้ฝึกสอนส่วนหนึ่งใช้การจดบันทึกข้อมูลโดยรวมของนักกีฬาทั้งสองฝ่าย จึงเป็นเหตุที่แก้ไขเกมส์ได้ไม่ทันเวลา ซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนสามารถทราบข้อมูลการแข่งขันจะเป็นประโยชน์ในการแก้เกมส์การแข่งขันให้กับนักกีฬา ดังเช่น M. Hughes and Franks (2004) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์ในเกมส์กีฬา มีขึ้นในช่วงปี 1970 นั้นจึงเป็นจุดเริ่มต้นการค้นหาแบบทดสอบทางด้านที่เกี่ยวข้องกับกีฬา และก็เป็นส่วนหนึ่งของศาสตร์สาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา การตีพิมพ์ระบบการบันทึกสัญลักษณ์ในกีฬาที่ใช้ไม้ตี ก็มาจากแนวความคิดที่ใช้การวิเคราะห์สมรรถนะ เพราะว่าการเติบโตและพัฒนาขึ้นของวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ช่วยเป็นแนวทาง และเป็นแบบทดสอบทางด้านวิชาการของการฝึกซ้อม จากนั้นนักวิเคราะห์จึงมีการใช้วิธีการบันทึกด้วยมือ (Hand notational) เข้ามาใช้ และก็เป็นไปตามมาของวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึก (Computerize notational) ในปัจจุบันการใช้ระบบการบันทึกคอมพิวเตอร์และการบันทึกด้วยมือได้ถูกใช้อย่างกว้างขวางโดยนักวิเคราะห์สมรรถนะ แม้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวคำนวณและเก็บข้อมูลที่เป็นแบบภายหลังการแข่งขัน (Post event) ได้ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่า การนำไปใช้ของการบันทึกสัญลักษณ์มีดังนี้

- 1) การประเมินทางด้านแทคติค 2) การประเมินทางด้านเทคนิค 3) การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว
- 4) การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลต้นแบบ และ 5) สำหรับการศึกษาที่ใช้ทั้งผู้ฝึกสอนและนักกีฬา

ดังนั้นผู้ฝึกสอนจึงต้องศึกษารูปแบบและกลยุทธ์และสไตล์ของคู่แข่งกัน เพื่อค้นหาแบบและกลยุทธ์ที่เหมาะสมของนักกีฬาตนเองในการต่อสู้กับคู่แข่งเพื่อให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด ดังที่ Monteiro, Mesquita, and Marcelino (2009) กล่าวว่า ผู้ที่ชนะในการแข่งขันจะแสดงทักษะ

ความสามารถอย่างเต็มที่ และเกิดความผิดพลาดจากการเล่นเพียงเล็กน้อย และจะมีประสิทธิภาพของการรุกที่มากกว่าทีมที่แพ้ ผู้ฝึกสอนต้องการให้มีข้อมูลที่ชัดเจน แม่นยำ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์นักกีฬาแต่ละคน เพื่อใช้ในการวางแผนการฝึกซ้อมที่ตุนั้นควรต้องได้มาซึ่งความแม่นยำหรือเป็นสถานการณ์จริง ของการแข่งขัน ดังนั้นสิ่งที่จะช่วยในเหตุผลดังกล่าวนี้คือต้องเก็บข้อมูลในรูปแบบของการบันทึกภาพของการแข่งขัน ดังที่ M. Hughes and Franks (2004) กล่าวว่า ผู้ฝึกสอนสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจและเลือกหรือสร้างสรรค์เกมมากกว่าการลอกเลียนแบบจากการแข่งขันอื่น เป้าหมายจะขึ้นอยู่กับฐานข้อมูลที่ได้พิจารณากันกับผลย้อนกลับที่เกิดขึ้น และวิธีการหลักของการได้มาซึ่งข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับการใช้วิดีโอ และการวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในเชิงสถิติ และทำซ้ำ ๆ ในนักกีฬาแต่ละคนในรายการแข่งขันต่าง ๆ โดยผู้ฝึกสอน หรือนักวิเคราะห์สมรรถนะ ที่ทำการสังเกต สืบสวน ประเมินข้อมูลการแข่งขันของคู่ต่อสู้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นวิเคราะห์ถึงทักษะความสามารถ ที่มีอยู่ของคู่ต่อสู้ ซึ่งทำได้ทั้งแบบทันทีทันใดในขณะที่แข่งขัน (real-time) หรือแม้แต่แบบหลังจากจบการแข่งขัน (post event) เพื่อหาคุณสมบัติ คุณลักษณะการเล่น และกลยุทธ์ของนักกีฬาตนเองและคู่ต่อสู้ เพื่อเป็นการ ที่จะสร้างรูปแบบวิธีการเล่น หรือกลยุทธ์ที่เหมาะสมที่สุด เพื่อเตรียมทีมในการฝึกซ้อมและสำหรับเกมการแข่งขันเพื่อให้เกิดการตัดสินใจที่ดี และจนเป็นอัตโนมัติในการแข่งขัน (Csataljay G. O'Donoghue P. Hughes M. Dances H, 2009)

นอกจากได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ความสามารถด้านทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส เพื่อให้ผู้ฝึกสอนนำไปพัฒนานักกีฬา โดยคิดและกำหนดแบบฝึกให้มีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคลอาจเกิดความผิดพลาดหรือบางครั้งอาจมีเวลาในการฝึกซ้อมจำกัด ดังนั้น จึงควรมีการสร้างสถานการณ์เสมือนจริงของการแข่งขัน เพื่อเป็นการพยากรณ์ความถูกต้องว่าในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเป็นจริงหรือไม่ นั่นคือการนำข้อมูลของนักกีฬาแต่ละคนมาทำการจำลองสถานการณ์การแข่งขัน ซึ่งผู้ฝึกสอนจะสามารถนำเอาข้อมูลที่วิเคราะห์หลังจากแข่งขันในสถานการณ์จำลองแล้วมาสร้างแบบฝึก หรือแก้ไขปรับปรุงนักกีฬาให้ตรงกับสิ่งที่นักกีฬามีจุดอ่อน ได้ชัดเจนและใช้เวลาอย่างมีคุณค่า สำหรับในขั้นตอนและวิธีการจำลองสถานการณ์ ต้องอาศัยข้อมูลการวิเคราะห์จุดตกของนักกีฬาแต่ละคน จนถึงค่าของการคำนวณจากทักษะ และพื้นที่ ให้คงที่ จึงนำเข้าสู่สถานการณ์จำลองการแข่งขันโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ข้อมูลที่เข้าสู่กระบวนการสถานการณ์จำลองแข่งก่อนการแข่งขันจริง ต้องสามารถพยากรณ์ได้ว่าเหตุการณ์หรือผลการแข่งขันอาจจะออกมาเป็นที่ยอมรับได้ทั้งนี้ต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบันซึ่งมีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่สามารถนำมาวิเคราะห์นักกีฬา

แต่โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถทราบถึงผลการแข่งขันก่อนล่วงหน้าได้ มีเพียงวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็ง หรือรูปแบบการเล่นซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งประเภททีมและบุคคล (Glenn & Erin M. McKinney, 2015) แต่ยังไม่สามารถนำผลการแข่งขันที่ผ่านมา มาพยากรณ์ล่วงหน้าว่าผลชนะหรือแพ้ โดยที่ทีมทั้งสองยังไม่เคยแข่งขันกันมาก่อน ดังนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจำลองสถานการณ์การแข่งขัน มีความสำคัญกับนักกีฬาเทเบิลเทนนิสที่มีลักษณะการเล่นลูกที่มีความเร็วและใช้เวลา การแข่งขันไม่นานจึงน่าจะเป็นประโยชน์ ซึ่งการพยากรณ์สถานการณ์ที่ผู้วิจัยคิดที่นำมาใช้เพื่อการสร้างสถานการณ์จำลองว่าน่าจะทำได้ คือการใช้การจำลองสถานการณ์ (simulation) เพื่อให้รู้ผลการแข่งขันล่วงหน้าได้ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อวงการกีฬาเทเบิลเทนนิส ซึ่งสอดคล้องกับ Ziv, Lidor, and Arnon (2010) ได้กล่าวว่า การหาค่าสถิติจากตัวแปรของการแสดงทักษะความสามารถและสมรรถนะ สามารถที่จะทำนายผลของความสำเร็จในการแข่งขันได้

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส เพื่อที่จะนำผลจากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับผู้ฝึกสอนและนักกีฬาเทเบิลเทนนิสในการเตรียมทีมก่อนการแข่งขันจริงและนำข้อมูลไปปรับแก้ไขหรือฝึกซ้อมก่อนการแข่งขัน รวมถึงการที่สามารถนำโปรแกรมไปพัฒนาใช้กับชนิดกีฬาอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาตัวแบบ (Model) การพยากรณ์ผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ศึกษานักกีฬาเทเบิลเทนนิส ประเภทบุคคลชายเดี่ยว จำนวน 10 คน ที่มีคะแนนสะสมการจัดอันดับมือ (ranking) 10 อันดับ ประจำปี 2557 จัดอันดับ ณ เดือน กันยายน 2557
2. ศึกษารูปแบบการเล่นของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ประกอบด้วย ทักษะการเสิร์ฟลูก ทักษะการตีลูก พื้นที่การตกกระทบของลูกบอลจากการตีได้ โดยผ่านการเก็บข้อมูลด้วยการบันทึกภาพเคลื่อนไหว
3. ศึกษาเฉพาะประเภทบุคคลเดี่ยวเท่านั้น
4. ตัวแปรที่จะศึกษาได้แก่

ตัวแปรต้น: ทักษะการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส เช่น การเสิร์ฟลูกหมุนด้านข้าง การเสิร์ฟลูกหมุนกลับ การตีลูกไม่มีความหมุน การตีลูกหมุนขึ้น และการตีลูกหมุนกลับ

ตัวแปรตาม: ความสำเร็จ (การได้แต้มและ/หรือผลชนะ/แพ้ในการแข่งขัน)

คำจำกัดความของการวิจัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (COMPUTER PROGRAM) หมายถึง โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ (simulation) โดยใช้ข้อมูลนำเข้า (input data) ที่ได้ทำการบันทึกสัญลักษณ์ และวิเคราะห์ทักษะและพื้นที่จุดตกของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส

ตัวแบบ (Model) หมายถึง โปรแกรมพยากรณ์หรือทำนายผลการแข่งขัน

การทำนายผลการแข่งขัน (Prediction of competition result) หมายถึง การนำข้อมูลการเล่นในแต่ละครั้งของนักกีฬาที่เกี่ยวข้อง ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณผลลัพธ์ของการแข่งขันที่เกิดขึ้นจากค่าสถิติ ที่ได้รวบรวมข้อมูล ทักษะการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส เช่น การเสิร์ฟ การรับเสิร์ฟ การรุก การป้องกัน การตบ และตำแหน่ง จุดตกของลูกเทเบิลเทนนิสบนพื้นที่โต๊ะเพื่อผ่านรูปแบบ การทำนายผลการแข่งขันจากการจำลองสถานการณ์ที่เรียกว่า Simulation

นักกีฬาเทเบิลเทนนิส หมายถึง นักกีฬาที่มีการจัดอันดับมือของสมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ชาย 10 คน

ทักษะของกีฬาเทเบิลเทนนิส ประกอบด้วย การส่งลูก หรือการเสิร์ฟ และการรับลูก หรือการตีได้ การส่งลูก หรือการเสิร์ฟ หมายถึง การตีลูกเทเบิลเทนนิส เพื่อให้ลูกกระทบแดนของผู้ส่งก่อน แล้วข้ามหรืออ้อมตาข่ายไปกระทบแดนของฝ่ายรับ สำหรับประเภทคู่ ลูกเทเบิลเทนนิสจะต้องกระทบครึ่งแดนขวาของผู้ส่งก่อนแล้วข้ามตาข่ายไปกระทบครึ่งแดนขวาของฝ่ายรับ ดังนี้

1. การเสิร์ฟลูกหมุนด้านข้าง (SIDE SPIN SERVE) คือ การส่งลูกเริ่มเล่นที่มีลักษณะของหน้าไม้และยางสัมผัสเสียดสีด้านข้างลูกเทเบิลเทนนิสทั้งด้านซ้ายหรือด้านขวา ได้แก่ การส่งลูกเริ่มเล่นด้วยตีหน้ามือลูกหมุนข้าง หรือ โฟร์แฮนด์ไซด์สปินเสิร์ฟ (Fss) และการส่งลูกเริ่มเล่นด้วยตีหลังมือลูกหมุนข้าง หรือแบ็คแฮนด์ไซด์สปินเสิร์ฟ (Bss)

2. การเสิร์ฟหมุนกลับ (BACK SPIN SERVE) คือ การส่งลูกเริ่มเล่นที่ลักษณะของหน้าไม้และยางสัมผัสเสียดสีด้านล่างลูกเทเบิลเทนนิสที่วิธีลูกหมุนกลับดังหลัง ได้แก่ การส่งลูกเริ่มเล่นด้วย

ตีหน้ามือลูกหมุนกลับ โฟร์แฮนด์คัตเสิร์ฟ (Fcs) และการส่งลูกเริ่มเล่นด้วยตีหลังมือลูกหมุนกลับ หรือแบ็คแฮนด์คัตเสิร์ฟ (Bcs)

การรับลูก หรือการตีโต้ หมายถึง การที่ได้ส่งลูกหรือตีโต้ไปตกลงในแดนฝ่ายตรงข้ามแล้ว ฝ่ายรับตีลูกข้ามหรืออ้อมตาข่ายกลับไปเพื่อให้ลูกกระทบอีกแดนหนึ่งโดยตรง หรือสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่งของเน็ตแล้วตกลงในแดนฝ่ายตรงข้าม ดังนี้

1. ลูกไม่มีความหมุน (NO SPIN) คือ ลักษณะของหน้าไม้และยางสัมผัสเสียดสีตรงจุดศูนย์กลางลูกเทเบิลเทนนิสที่วิธีลูกจะไม่มีความหมุน ได้แก่ การตีลูกไม่หมุนหน้ามือ หรือโฟร์แฮนด์ (F) และการตีลูกไม่หมุนหลังมือ หรือแบ็คแฮนด์ (B)

2. ลูกหมุนขึ้น (TOP SPIN) คือ ลักษณะของหน้าไม้และยางสัมผัสเสียดสีด้านบนลูกเทเบิลเทนนิสที่วิธีลูกหมุนขึ้นไปข้างหน้า ได้แก่ การตีลูกหมุนขึ้นหน้ามือ หรือ โฟร์แฮนด์ท็อปสปิน (Ft) และการตีลูกหมุนขึ้นหลังมือหรือ แบ็คแฮนด์ท็อปสปิน (Bt)

3. ลูกหมุนกลับหลัง (BACK SPIN) คือ ลักษณะของหน้าไม้และยางสัมผัสเสียดสีด้านล่างลูกเทเบิลเทนนิสที่วิธีลูกหมุนกลับด้านหลัง ได้แก่ การตีลูกหมุนกลับหน้ามือ หรือโฟร์แฮนด์คัต (Fc) และการตีลูกหมุนกลับหลังมือ หรือแบ็คแฮนด์คัต (Bc)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้เครื่องมือที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดโปรแกรมการฝึกกับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬาเทเบิลเทนนิส
2. เพื่อทราบถึงข้อมูลความสามารถด้านทักษะการตีและพื้นที่จุดตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสบนโต๊ะของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส
3. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับกีฬาอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกีฬาเทเบิลเทนนิส การวิเคราะห์ทักษะ พื้นที่ ในการเล่นเทเบิลเทนนิส และโปรแกรมการวิเคราะห์การแข่งขันการทำนายการแข่งขันโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กติกากีฬาเทเบิลเทนนิส

สมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ปี 2554-2555 อ้างถึงใน อุษณี ทวีสัตย์ (2556) ได้กำหนดกติกาการแข่งขันไว้ดังนี้

1. โต๊ะเทเบิลเทนนิส

1.1 พื้นหน้าด้านบนของโต๊ะเรียกว่า “พื้นผิวโต๊ะ” จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 2.74 เมตร (9 ฟุต) ความกว้าง 1.525 เมตร (5 ฟุต) และจะต้องสูงได้ระดับ โดยวัดจากพื้นที่ตั้งขึ้นมาถึงพื้นผิวโต๊ะสูง 76 เซนติเมตร (2 ฟุต 6 นิ้ว)

1.2 พื้นผิวโต๊ะให้รวมถึงขอบบนสุดของโต๊ะ แต่ไม่รวมถึงด้านข้างของโต๊ะที่อยู่ต่ำกว่าขอบบนสุดของโต๊ะลงมา

1.3 พื้นผิวโต๊ะอาจทำด้วยวัสดุใดๆ ก็ได้ แต่จะต้องมีความกระดอนสม่ำเสมอ เมื่อเอาลูกเทเบิลเทนนิสมาตรฐานทิ้งลงในระยะสูง 30 เซนติเมตร ลูกจะกระดอนขึ้นมาประมาณ 23 เซนติเมตร

1.4 พื้นผิวโต๊ะจะต้องเป็นสีเข้มสม่ำเสมอและเป็นสีด้านไม่สะท้อนแสง ขอบด้านบนของพื้นผิวโต๊ะทั้ง 4 ด้านจะทางด้วยสีขาว มีความกว้าง 2 เซนติเมตร เส้นของพื้นผิวโต๊ะด้านยาว 2.74 เมตรทั้งสองข้างเรียกว่า “เส้นข้าง” เส้นของพื้นผิวโต๊ะด้านกว้าง 1.525 เมตร ทั้งสองข้างเรียกว่า “เส้นสกัด”

1.5 พื้นผิวโต๊ะจะถูกแบ่งออกเป็นสองแดนเท่าๆ กัน กั้นด้วยเน็ตซึ่งตั้งฉากกับพื้นผิวโต๊ะและขนานกับเส้นสกัดโดยตลอด

1.6 สำหรับประเภทคู่ ในแต่ละแดนจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กันด้วยเส้นสีขาวขนาดกว้าง 3 มิลลิเมตร โดยขีดขนานกับเส้นข้างเรียกว่า “เส้นกลาง” และให้ถือว่าเส้นกลางนี้เป็นส่วนหนึ่งของคอร์ตด้านขวาของโต๊ะด้วย

1.7 ในการแข่งขันระดับมาตรฐานสากลโตะเทเบิลเทนนิสที่ใช้สำหรับแข่งขันจะต้องเป็นยี่ห้อและชนิดที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติเท่านั้น และในการจัดการแข่งขันจะต้องระบุชื่อของโตะที่จะใช้แข่งขันลงในระเบียบการแข่งขันด้วยทุกครั้ง

2. ส่วนประกอบของเน็ต

2.1 ส่วนประกอบของเน็ตจะประกอบไปด้วย ตาข่าย ที่แขวนและเสาดั้ง รวมไปถึงที่จับยึดกับโตะเทเบิลเทนนิส

2.2 ตาข่ายจะต้องขึงตึงและยึดด้วยเชือกซึ่งผูกติดปลายยอดเสา ซึ่งตั้งตรงสูงจากพื้นผิวโตะ 15.25 เซนติเมตร (6 นิ้ว) และยื่นออกไปจากเส้นข้างของโตะถึงตัวเสาด้านละ 15.25 เซนติเมตร (6 นิ้ว)

2.3 ส่วนบนสุดของตาข่ายตลอดแนวยาว จะต้องสูงจากพื้นผิวโตะ 15.25 เซนติเมตร

2.4 ส่วนล่างสุดของตาข่ายตลอดแนวยาวจะต้องอยู่ชิดกับพื้นผิวโตะและส่วนปลายสุดของตาข่ายทั้งสองด้าน จะต้องอยู่ชิดกับเสาให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

2.5 ในการแข่งขันระดับมาตรฐานสากล เน็ตที่ใช้สำหรับแข่งขันจะต้องเป็นยี่ห้อและชนิดที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติเท่านั้น และจะต้องเป็นสีเดียวกันกับโตะที่ใช้แข่งขัน

3. ลูกเทเบิลเทนนิส

3.1 ลูกเทเบิลเทนนิสจะต้องกลมและมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร

3.2 ลูกเทเบิลเทนนิสจะต้องมีน้ำหนัก 2.7 กรัม

3.3 ลูกเทเบิลเทนนิสจะต้องทำด้วยเซลลูโลสหรือวัสดุพลาสติกอื่นใดที่คล้ายคลึงกัน มีสีขาว สีเหลือง หรือสีส้ม และเป็นสีด้าน

3.4 ลูกเทเบิลเทนนิสที่ใช้สำหรับแข่งขันจะต้องเป็นยี่ห้อและชนิดที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติเท่านั้น และจะต้องระบุชื่อของลูกที่จะใช้แข่งขันลงในระเบียบการแข่งขันทุกครั้ง

4. ไม้เทเบิลเทนนิส

4.1 ไม้เทเบิลเทนนิสจะมีรูปร่าง ขนาด หรือน้ำหนักอย่างไรก็ได้ แต่หน้าไม้จะต้องแบนเรียบและแข็ง

4.2 อย่างน้อยที่สุด 85% ของความหนาของไม้ จะต้องทำด้วยไม้ธรรมชาติ ชั้นที่อัดอยู่ติดภายในหน้าไม้ ซึ่งทำด้วยวัสดุอื่นใด เช่น คาร์บอนไฟเบอร์ , กลาสไฟเบอร์ หรือกระดาษอัดจะต้องมีความหนาไม่เกิน 7.5 % ของความหนาทั้งหน้าไม้หรือไม่เกิน 0.35 มิลลิเมตร สุดแต่แต่กรณีใดจะมีค่าน้อยกว่า

4.3 หน้าไม้เทเบิลเทนนิสด้านที่ใช้ในการตีลูกจะต้องมีวัสดุปิดทับ วัสดุนั้นจะเป็นยางเม็ดธรรมดาแผ่นเดียวกัน โดยหันเอาเม็ดออกมาด้านนอกและไม่มีฟองน้ำรองรับ แผ่นยางชนิดนี้เมื่อปิดทับหน้าไม้และรวมกับกาวแล้วจะต้องมีความหนาทั้งสิ้นไม่เกิน 2 มิลลิเมตร หรือแผ่นยางแผ่นเดียวกันชนิดมีฟองน้ำรองรับโดยจะหันเอาเม็ดอยู่ด้านในหรือเอาเม็ดอยู่ด้านนอกก็ได้ ยางชนิดนี้เมื่อปิดทับหน้าไม้และรวมกับกาวแล้วจะต้องมีความหนาทั้งสิ้นไม่เกิน 4 มิลลิเมตร

4.3.1) แผ่นยางเม็ดธรรมดา จะต้องเป็นชั้นเดียวและไม่มีฟองน้ำรองรับจะทำด้วยยางหรือยางสังเคราะห์ มีเม็ดกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 10 เม็ดต่อ 1 ตารางเซนติเมตร และไม่มากกว่า 50 เม็ดต่อ 1 ตารางเซนติเมตร

4.3.2) แผ่นยางชนิดมีฟองน้ำ ประกอบด้วยฟองน้ำชั้นเดียวปิดคลุมด้วยแผ่นยางเม็ดธรรมดาชั้นเดียว ซึ่งความหนาของแผ่นยางธรรมดานี้จะต้องมีความหนาไม่เกิน 4 มิลลิเมตร

4.4 วัสดุปิดทับหน้าไม้จะต้องปิดทับคลุมหน้าไม้ด้านนั้นๆ และจะต้องไม่เกินขอบของหน้าไม้ออกไป ยกเว้นส่วนที่ใกล้กับด้ามจับที่สุดและที่วางนิ้วอาจจะมีหรือไม่มีด้วยวัสดุใดๆ ก็ได้ ซึ่งอาจจะถูกพิจารณาว่าเป็นส่วนหนึ่งของด้ามจับ

4.5 หน้าไม้เทเบิลเทนนิส ชั้นภายในหน้าไม้และชั้นของวัสดุปิดทับต่างๆ หรือกาวจะต้องสม่ำเสมอและมีความหนาเท่ากันตลอด

4.6 หน้าไม้เทเบิลเทนนิสด้านหนึ่งจะต้องเป็นสีแดงสว่าง และอีกด้านหนึ่งจะต้องเป็นสีดำ โดยไม่คำนึงว่าหน้าไม้นั้นจะใช้ตีลูกเทเบิลเทนนิสหรือไม่ และจะต้องมีสีกลมกลืนอย่างสม่ำเสมอไม่สะท้อนแสง ตามขอบของไม้เทเบิลเทนนิสจะต้องไม่เป็นสีสะท้อนแสงหรือมีส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นสีขาว

4.7 วัสดุที่ปิดทับหน้าไม้สำหรับตีลูกเทเบิลเทนนิสจะต้องมีเครื่องหมายการค้าของบริษัทฯ ผู้ผลิต ยี่ห้อ รุ่น และเครื่องหมาย ITTF แสดงไว้อย่างชัดเจนใกล้กับขอบของหน้าไม้ โดยจะต้องเป็นชื่อ ยี่ห้อและชนิด ที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติ ครั้งหลังสุดเท่านั้น

4.8 สำหรับกาวที่มีส่วนประกอบของสารพิษจะไม่อนุญาตให้ใช้ทาลงบนหน้าไม้เทเบิลเทนนิส ผู้เล่นจะต้องใช้กาวแผ่นสำเร็จรูป หรือกาวที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติ เท่านั้น

4.9 การเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยของความสม่ำเสมอของผิวหน้าไม้หรือวัสดุปิดทับหรือความไม่สม่ำเสมอของสีหรือขนาด เนื่องจากการเสียหายจากอุบัติเหตุ การใช้งานหรือสีจาง อาจจะอนุญาตให้

ใช้ได้ โดยมีเงื่อนไขว่าเหตุเหล่านั้นไม่ได้เปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญต่อคุณลักษณะของผิวหน้าไม้หรือผิววัสดุปิดทับ

4.10 เมื่อเริ่มการแข่งขันและเมื่อใดก็ตามที่ผู้เล่นเปลี่ยนไม้เทเบิลเทนนิสระหว่างการแข่งขัน ผู้เล่นจะต้องแสดงไม้เทเบิลเทนนิสที่เขาเปลี่ยนให้กับคู่แข่งและกรรมการผู้ตัดสินตรวจสอบก่อนทุกครั้ง

4.11 เป็นความรับผิดชอบของผู้เล่นที่จะต้องมั่นใจว่าไม้เทเบิลเทนนิสนั้นถูกต้องตามระเบียบและกติกา

4.12 ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์การเล่นให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ชี้ขาด

5. คำจำกัดความ

5.1 การตีโต้ หมายถึง ระยะเวลาที่ลูกอยู่ในการเล่น

5.2 ลูกอยู่ในการเล่น หมายถึง เมื่อลูกเทเบิลเทนนิสได้หยุดนิ่งบนฝ่ามืออิสระก่อนการส่งลูกในจังหวะสุดท้าย จนกระทั่งลูกนั้นถูกส่งให้เป็นเสิร์ฟหรือได้คะแนน

5.3 การส่งใหม่ (LET) หมายถึง การตีโต้ที่ไม่มีผลได้คะแนน

5.4 การได้คะแนน หมายถึง การตีโต้ที่มีผลได้คะแนน

5.5 มือที่ถือไม้ หมายถึง มือในขณะที่ถือไม้เทเบิลเทนนิส

5.6 มืออิสระ หมายถึง มือในขณะที่ไม่ได้ถือไม้เทเบิลเทนนิส

5.7 การตีลูก หมายถึง การที่ผู้เล่นสัมผัสลูกด้วยไม้เทเบิลเทนนิสขณะที่ถืออยู่หรือสัมผัสลูกตั้งแต่ข้อมือของมือในขณะที่ถือไม้ลงไป

5.8 การขวางลูก หมายถึง ขณะที่ลูกกำลังอยู่ในการเล่น และฝ่ายตรงข้ามตีลูกมาโดยลูกนั้นยังไม่ได้กระทบแดนของอีกฝ่ายหนึ่ง ปรากฏว่าผู้เล่นหรือสิ่งใดๆ ที่เขาสวมใส่หรือถืออยู่ของผู้เล่นฝ่ายนั้นได้สัมผัสลูกขณะที่ลูกนั้นยังไม่ผ่านพื้นผิวโต๊ะและยังไม่พ้นเส้นสกัดหรือผ่านพื้นผิวโต๊ะแล้ว แต่ลูกนั้นยังอยู่ในพื้นที่บนโต๊ะ

5.9 ผู้ส่ง หมายถึง ผู้ที่ตีลูกเทเบิลเทนนิสเป็นครั้งแรกในการตีโต้

5.10 ผู้รับ หมายถึง ผู้ที่ตีลูกเทเบิลเทนนิสเป็นครั้งที่สองในการตีโต้

5.11 ผู้ตัดสิน หมายถึง ผู้ที่ถูกแต่งตั้งขึ้นเพื่อควบคุมการแข่งขัน

5.12 ผู้ช่วยผู้ตัดสิน หมายถึง ผู้ที่ถูกแต่งตั้งขึ้นเพื่อช่วยผู้ตัดสินในการตัดสิน

5.13 สิ่งใดๆ ที่ผู้เล่นสวมใส่หรือถืออยู่ หมายถึง สิ่งใดๆ ก็ตามที่ผู้เล่นสวมใส่หรือถืออยู่ตั้งแต่เริ่มการตีโต้

5.14 ลูกเทเบิลเทนนิสจะถูกพิจารณาว่าผ่านข้ามหรืออ้อมหรือลอดส่วนประกอบของเน็ต ถ้าลูกนั้นได้ข้ามผ่านเน็ตไปแล้วและกระดอนกลับด้วยแรงหมุนของมันเอง หรือผ่านด้านข้างหรือด้านใต้ของส่วนประกอบของเน็ตด้านนอกโต๊ะ

5.15 เส้นสกัด หมายถึงรวมถึง เส้นสมมุติที่ลากต่อออกไปจากเส้นสกัดทั้งสองด้านด้วย

6. การส่งลูกที่ถูกต้อง

6.1 เมื่อเริ่มส่งลูก ลูกเทเบิลเทนนิสต้องวางเป็นอิสระอยู่บนฝ่ามือของมืออิสระ โดยแบบฝ่ามือออกและลูกต้องหยุดนิ่ง โดยลูกนั้นต้องอยู่หลังเส้นสกัดและอยู่เหนือระดับพื้นผิวโต๊ะ

6.2 ในการส่งลูก ผู้ส่งจะต้องโยนลูกขึ้นข้างบนด้วยมือให้ไกลเคียงกับเส้นตั้งฉากและให้สูงจากจุดที่ลูกออกจากฝ่ามือไม่น้อยกว่า 16 เซนติเมตร โดยลูกที่โยนขึ้นไปนั้นจะต้องไม่เป็นลูกที่ถูกทำให้หมุนด้วยความตั้งใจ

6.3 ผู้ส่งจะตีลูกได้ขณะที่ลูกเทเบิลเทนนิสได้ลดระดับลงจากจุดสูงสุดแล้ว เพื่อให้ลูกกระทบแดนของผู้ส่งก่อนแล้วข้ามหรืออ้อมตาข่ายไปกระทบแดนของฝ่ายรับ สำหรับประเภทคู่ ลูกเทเบิลเทนนิสจะต้องกระทบครึ่งแดนขวาของผู้ส่งก่อนแล้วข้ามตาข่ายไปกระทบครึ่งแดนขวาของฝ่ายรับ

6.4 ทั้งลูกเทเบิลเทนนิสและไม้เทเบิลเทนนิสจะต้องอยู่หรือพื้นผิวโต๊ะตลอดเวลาที่เริ่มทำการส่งลูกจนกระทั่งไม่ได้กระทบลูกแล้ว

6.5 ในการส่งลูก ขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้จะต้องอยู่นอกเส้นสกัดทางด้านผู้ส่งหรือนอกอาณาเขตเส้นสมมุติที่ต่อออกไปจากเส้นสกัด และต้องไม่เลยส่วนที่ไกลที่สุดของลำตัวออกไปทางด้านหลังโดยวัดจากเส้นสกัด ยกเว้น แขน ศีรษะ หรือขา

6.6 เป็นความรับผิดชอบของเล่นที่จะต้องส่งลูกให้ผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสินเห็น และตรวจสอบถึงการส่งลูกนั้นว่าถูกต้องตามกติกาหรือไม่

6.6.1) ถ้าผู้ตัดสินสงสัยในลักษณะการส่งลูก แต่ทั้งเขาและผู้ช่วยผู้ตัดสินไม่แน่ใจว่าผู้ส่งได้ส่งลูกถูกต้องตามกติกา ในโอกาสแรกของแมตช์นั้นจะเตือนผู้ส่งโดยยังไม่ได้ตัดคะแนน

6.6.2) สำหรับในครั้งต่อไปในแมตช์เดียวกันนั้น หากผู้ส่งคนเดิมยังคงส่งลูกที่เป็นข้อสงสัยในทำนองเดียวกัน หรือลักษณะน่าสงสัยอื่นๆ อีก ผู้ส่งจะเสียคะแนนทันทีโดยไม่มี การเตือน

6.6.3) หากผู้ส่งได้ส่งลูกผิดกติกาอย่างชัดเจน ผู้ส่งจะเสียคะแนนทันทีโดยไม่มี การเตือน

6.7 ผู้ส่งลูกอาจได้รับการอนุโลมได้บ้าง หากผู้ส่งคนนั้นแจ้งให้ผู้ตัดสินทราบถึงการหย่อนสมรรถภาพทางร่างกาย จนเป็นเหตุให้ไม่สามารถส่งลูกได้ถูกต้องตามกติกา ทั้งนี้ต้องแจ้งให้ผู้ตัดสินทราบก่อนการแข่งขันทุกครั้ง

7. การรับที่ถูกต้อง

7.1 เมื่อลูกเทเบิลเทนนิสได้ถูกส่งหรือตีโต้ไปตกลงในแดนฝ่ายตรงข้ามถูกต้องแล้ว ฝ่ายรับตีลูกข้ามหรืออ้อมตาข่ายกลับไปเพื่อให้ลูกกระทบอีกแดนหนึ่งโดยตรง หรือสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่งของเน็ตแล้วตกลงในแดนฝ่ายตรงข้าม

8. ลำดับการเล่น

8.1 ประเภทเดี่ยว ฝ่ายส่งได้ส่งลูกอย่างถูกต้อง ฝ่ายรับจะตีโต้กลับไป หลังจากนั้นฝ่ายส่งและฝ่ายรับจะผลัดกันตีโต้

8.2 ประเภทคู่ ผู้ส่งลูกของฝ่ายส่งจะส่งลูกไปยังฝ่ายรับ ผู้รับของฝ่ายรับจะต้องตีลูกกลับแล้วคู่ของฝ่ายส่งจะตีลูกกลับไป จากนั้นคู่ของฝ่ายรับก็จะตีลูกกลับไปเช่นนี้สลับกันในการโต้ลูก

9. ลูกที่ให้ส่งใหม่ LET

9.1 การตีโต้ซึ่งถือให้เป็นการส่งใหม่ จะต้องมิลักษณะดังนี้

9.1.1) ถ้าลูกที่ฝ่ายส่งได้ส่งไปกระทบส่วนต่างๆ ของเน็ต แล้วข้ามไปในแดนของฝ่ายรับโดยถูกต้อง หรือส่งไปกระทบส่วนต่างๆ ของเน็ตแล้วผู้รับหรือคู่ฝ่ายรับขวางลูกหรือตีลูกก่อนที่ลูกจะตกกระทบแดนของเขาในเส้นสกัด

9.1.2) ในความเห็นของผู้ตัดสิน ถ้าลูกที่ส่งออกไปแล้ว ฝ่ายรับหรือคู่ของฝ่ายรับยังไม่พร้อมที่จะรับ โดยมีข้อแม้ว่า ฝ่ายรับหรือคู่ของฝ่ายรับไม่พยายามตีลูก

9.1.3) ในความเห็นของผู้ตัดสิน หากมีเหตุรบกวนนอกเหนือการควบคุมของผู้เล่นจนทำให้การส่ง การรับ หรือการเล่นนั้นเสียไป

9.1.4) ถ้าการเล่นถูกยุติโดยผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสิน

9.1.5) ในประเภทคู่ ถ้าผู้เล่นส่งลูกหรือรับลูกส่งผิดลำดับ

9.2 การเล่นอาจถูกยุติลงในกรณีต่อไปนี้

9.2.1) เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในลำดับการส่งลูก การรับลูกหรือการเปลี่ยนแดน

9.2.2) เมื่อการแข่งขันได้ถูกกำหนดให้ใช้ระบบการแข่งขันแบบเร่งเวลา

9.2.3) เพื่อเตือนหรือลงโทษผู้เล่น

9.2.4) ในความเห็นของผู้ตัดสิน หากเห็นว่าสภาพการเล่นถูกรบกวนอันจะเป็นผลต่อการเล่น

10. ได้คะแนน

- 10.1 นอกเหนือจากการตีโต้จะถูกสั่งให้เป็นเล็ท LET ผู้เล่นจะได้คะแนนจากกรณีดังต่อไปนี้
- 10.1.1) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามไม่สามารถส่งลูกได้อย่างถูกต้อง
 - 10.1.2) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามไม่สามารถรับลูกได้อย่างถูกต้อง
 - 10.1.3) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามตีลูก สัมผัสลูกสิ่งใดๆ นอกเหนือจากส่วนประกอบของเน็ต
 - 10.1.4) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามตีลูกข้ามผ่านเส้นสกัดของเขาโดยไม่ได้สัมผัสกับพื้นผิวโต๊ะ
 - 10.1.5) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามขวางลูก
 - 10.1.6) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามตีลูกติดต่อกันสองครั้ง
 - 10.1.7) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามตีลูกด้วยหน้าไม้ที่ไม่ถูกต้องตามกติกา
 - 10.1.8) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามหรือสิ่งใดๆ ที่ผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามสวมใส่หรือถืออยู่ทำให้พื้นผิวโต๊ะเคลื่อนที่
 - 10.1.9) ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามหรือสิ่งใดๆ ที่ผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามสวมใส่หรือถืออยู่สัมผัสลูกส่วนต่างๆ ของเน็ต
 - 10.1.10) ถ้ามีอิสระของผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามสัมผัสลูกพื้นผิวโต๊ะ
 - 10.1.11) ในประเภทคู่ ถ้าผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามตีลูกผิดพลาด
 - 10.1.12) ในระบบการแข่งขันแบบเร่งเวลา ถ้าเขาหรือคู่ของเขาสามารถตีโต้กลับไปได้อย่างถูกต้องครบ 13 ครั้ง

11. เกมการแข่งขัน

- 11.1 ผู้เล่นหรือคู่เล่นที่ทำคะแนนได้ 11 คะแนนก่อน จะเป็นฝ่ายชนะ ยกเว้นถ้าผู้เล่นทั้งสองฝ่ายทำคะแนนได้ 10 คะแนนเท่ากันจะต้องเล่นต่อไป โดยฝ่ายใดทำคะแนนได้มากกว่าอีกฝ่ายหนึ่ง 2 คะแนน จะเป็นฝ่ายชนะ

12. แมทซ์การแข่งขัน

- 12.1 ในหนึ่งแมทซ์ประกอบด้วยผู้ชนะ 3 ใน 5 เกม หรือ 4 ใน 7 เกม
- 12.2 การแข่งขันจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นผู้เล่นฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดหรือทั้งสองฝ่ายขอสิทธิในการหยุดพักระหว่างจบเกม ซึ่งการพักระหว่างจบเกมจะพักได้ไม่เกิน 1 นาที

13. ลำดับการส่ง การรับ และแดน

13.1 สิทธิในการเลือกเสิร์ฟ เลือกรับ และเลือกแดน จะใช้วิธีการเสี่ยงทาย โดยผู้ชนะในการเสี่ยงต้องเลือกเสิร์ฟ หรือ เลือกรับก่อน หรือเลือกแดน

13.2 เมื่อผู้เล่นหรือคู่ของผู้เล่นได้เลือกอย่างหนึ่งอย่างใดแล้ว ผู้เล่นหรือคู่ผู้เล่นอีกฝ่ายหนึ่งจะเป็นฝ่ายเลือกในหัวข้อที่เหลืออยู่

13.3 เมื่อผู้ส่งได้ส่งลูกครบ 2 ครั้ง ฝ่ายรับจะกลายเป็นผู้ส่งบ้าง จากนั้นทั้งสองฝ่ายจะผลัดกันส่งลูกฝ่ายละ 2 ครั้ง จนกระทั่งจบเกมการแข่งขัน หรือจนกระทั่งทั้งสองฝ่ายทำคะแนนได้ 10 คะแนนเท่ากัน หรือเมื่อนำระบบการแข่งขันแบบเร่งเวลามาใช้ การส่งจะผลัดกันส่งฝ่ายละ 1 ครั้ง

13.4 ในเกมแรกของประเภทคู่ ฝ่ายซึ่งมีสิทธิในการส่งลูกก่อนจะต้องเลือกว่าใครจะเป็นผู้ส่งก่อน จากนั้นฝ่ายรับจะเลือกผู้ที่จะเป็นผู้รับ สำหรับในเกมถัดไปของแมทช์นั้นฝ่ายส่งในเกมสั่นนั้นจะเป็นผู้เลือกส่งก่อนบ้าง โดยส่งให้กับผู้ที่ส่งให้เขาในเกมก่อนหน้านั้นเอง

13.5 ในประเภทคู่ ลำดับการเปลี่ยนส่งคือ เมื่อผู้ส่งได้ส่งลูกครบ 2 ครั้งแล้ว ผู้รับจะกลายเป็นผู้ส่งบ้าง โดยส่งให้กับคู่ของผู้ที่ส่งลูกให้เขา

13.6 ผู้เล่นหรือคู่ผู้เล่นที่เป็นฝ่ายส่งลูกก่อนในเกมแรกจะเป็นฝ่ายรับลูกก่อนในเกมต่อไป สลับกันจนจบแมทช์ และในเกมสุดท้ายของประเภทคู่ ฝ่ายรับจะต้องเปลี่ยนเป็นผู้รับทันทีเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งทำคะแนนได้ 6 คะแนน

13.7 ผู้เล่นหรือคู่ผู้เล่นจะต้องเปลี่ยนแดนทันที เมื่อการแข่งขันในแต่ละเกมสิ้นสุดลง สลับกันจนจบแมทช์และในการแข่งขันเกมสุดท้ายผู้เล่นจะต้องเปลี่ยนแดนทันทีเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งทำคะแนนได้ 6 คะแนน

14. การผิดลำดับในการส่ง การรับ และแดน

14.1 ถ้าผู้เล่นส่งหรือรับลูกผิดลำดับ กรรมการผู้ตัดสินจะยุติการเล่นทันทีที่ได้ค้นพบข้อผิดพลาดและทำการเริ่มเล่นใหม่ โดยผู้เล่นและผู้รับที่ควรจะเป็นผู้ส่งและผู้รับตามลำดับที่ได้จัดไว้ตั้งแต่เริ่มการแข่งขันของแมทช์นั้นต่อจากคะแนนที่ทำได้ สำหรับในประเภทคู่หากไม่สามารถทราบถึงผู้ส่งและผู้รับที่ถูกต้อง ลำดับในการส่งจะถูกจัดให้ถูกต้อง โดยคู่ที่มีสิทธิ์ส่งในครั้งแรกของเกมที่ได้ค้นพบข้อผิดพลาดนั้น

14.2 ถ้าผู้เล่นไม่ได้เปลี่ยนแดนกันเมื่อถึงคราวต้องเปลี่ยนแดน กรรมการผู้ตัดสินจะยุติการเล่นทันทีที่ทราบ และจะเริ่มเล่นใหม่โดยเปลี่ยนแดนกันให้ถูกต้องตามลำดับที่จัดไว้ตั้งแต่เริ่มการแข่งขันของแมทช์นั้นต่อจากคะแนนที่ได้

14.3 กรณีใดๆ ก็ตาม คะแนนทั้งหมดซึ่งที่ทำไว้ก่อนที่จะค้นพบข้อผิดพลาดให้ถือว่าใช้ได้

15. ระบบการแข่งขันเร่งเวลา

15.1 ระบบการแข่งขันเร่งเวลาจะถูกนำมาใช้ถ้าเกมการแข่งขันในเกมนั้นไม่เสร็จสิ้นภายในเวลา 10 นาที ยกเว้นในกรณีที่ผู้เล่นหรือคู่เล่นทั้งสองฝ่ายมีคะแนนไม่น้อยกว่า 9 คะแนน จะแข่งขันตามระบบเดิมหรือจะใช้ระบบการแข่งขันเร่งเวลาก่อนครบกำหนดเวลาก็ได้ ถ้าผู้เล่นหรือคู่เล่นทั้งสองฝ่ายต้องการ

15.1.1) ถ้าลูกอยู่ในระหว่างการเล่น และครบกำหนดเวลาแข่งขันพอดี การเล่นนั้นจะถูกยุติลงโดยกรรมการผู้ตัดสินและจะเริ่มเล่นใหม่ด้วยการส่งลูก โดยผู้เล่นซึ่งเป็นผู้ส่งลูกอยู่ก่อนที่การตีโต้มนั้นถูกยุติลง

15.1.2) ถ้าลูกไม่ได้อยู่ในระหว่างการเล่น และครบกำหนดเวลาแข่งขันพอดี การเล่นนั้นจะเริ่มเล่นใหม่ด้วยการส่งลูก โดยผู้เล่นที่เป็นฝ่ายรับลูกอยู่ก่อนที่เวลานั้นจะสิ้นสุดลง

15.2 หลังจากนั้น ผู้เล่นแต่ละคนจะเปลี่ยนกันส่งลูกคนละครั้ง จนกระทั่งจบเกมการแข่งขัน และในการตีโต้หากผู้รับหรือคู่เล่นฝ่ายรับสามารถตีโต้กลับมาอย่างถูกต้องครบ 13 ครั้ง ฝ่ายส่งจะเสีย 1 คะแนน

15.3 เมื่อระบบการแข่งขันเร่งเวลานำมาใช้ในเกมใดแล้ว ในเกมที่เหลือของแมทช์นั้นๆ ให้ใช้ปฏิบัติต่อไปจนกระทั่งจบแมทช์นั้น

16. เครื่องแต่งกาย

16.1 เสื้อผ้าที่ใช้แข่งขัน ปกติจะประกอบไปด้วยเสื้อแขนสั้น กางเกงขาสั้นหรือกระโปรง กุ้เท้าและรองเท้าแข่งขัน ส่วนเสื้อผ้าชนิดอื่นๆ เช่น บางส่วนหรือทั้งหมดของชุดวอร์ม จะไม่อนุญาตให้ใส่ในระหว่างแข่งขัน ยกเว้นได้รับอนุญาตจากผู้ชี้ขาด สำหรับการการแข่งขันระดับภายในประเทศให้ผู้เข้าแข่งขันสวดขายเสื้อไว้ในกางเกงหรือกระโปรงทุกครั้ง และเสื้อแข่งขันจะต้องมีปกเท่านั้น

16.2 นอกจากแขนเสื้อและปกของเสื้อแข่งขันแล้ว สีส่วนใหญ่ของเสื้อแข่งขัน กางเกง หรือกระโปรง จะต้องเป็นสีที่แตกต่างกันกับลูกเทเบิลเทนนิสที่ใช้ในการแข่งขันอย่างชัดเจน

16.3 บนเสื้อแข่งขันอาจมีเครื่องหมายใดๆ ได้ดังนี้

16.3.1) เครื่องหมายหรือตัวอักษรที่แสดงสังกัดสโมสรที่มีใช่เป็นการโฆษณาบน

ด้านหน้า หรือด้านหลังของเสื้อแข่งขัน บรรจุในพื้นที่ได้ไม่เกิน 64 ตารางเซนติเมตร

16.3.2) ด้านหลังของเสื้อแข่งขัน อาจมีหมายเลขหรือตัวอักษรแสดงสังกัดหรือแสดงถึงแม่ทัพการแข่งขัน

16.3.3) เสื้อผ้าอาจสามารถโฆษณาในขนาดที่กำหนดพบได้ตามข้อ 18.6

16.4) หมายเลขประจำตัวของผู้เล่นที่ติดบนหลังเสื้อจะต้องอยู่ตรงกลางของหลังเสื้อ โดยมีขนาดใหญ่ได้ไม่เกิน 600 ตารางเซนติเมตร และมีความเด่นชัดเหนือโฆษณา

16.5) การทำเครื่องหมายหรือการเดินเส้นใดๆ บนด้านหน้าหรือด้านข้างของเสื้อผ้าหรือวัสดุใดๆ เช่น เครื่องประดับที่สวมใส่จะต้องไม่จับตาหรือสะท้อนแสงไปยังสายตาของฝ่ายตรงข้าม

16.6) รูปแบบของเสื้อผ้า ชุดแข่งขัน ตัวอักษรหรือการออกแบบใดๆ จะต้องเป็นรูปแบบที่เรียบร้อยไม่ทำให้เกมนั้นเสื่อมเสีย

16.7) สำหรับปัญหาใดๆ ที่เกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับของชุดแข่งขัน ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ชี้ขาด

16.8) ในการแข่งขันประเภททีมและในการแข่งขันประเภทคู่ นักกีฬาที่มาจากสังกัดเดียวกันจะต้องแต่งกายให้มีสีและรูปแบบที่เหมือนกันเท่าที่จะเป็นไปได้ ยกเว้นถุงเท้าและรองเท้า

16.9) ในการแข่งขันระดับนานาชาติ นักกีฬาทั้ง 2 ฝ่ายจะต้องแต่งกายด้วยสีที่แตกต่างกันเพื่อป้องกันการสังเกตของผู้ชม

16.10) หากผู้เล่นหรือทีมไม่สามารถตกลงกันได้ในกรณีชุดแข่งขันที่เหมือนกัน จะใช้วิธีการจับฉลาก

17. สภาพของสนามแข่งขัน

17.1) มาตรฐานของพื้นที่แข่งขันจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 14 เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 7 เมตร และสูงไม่น้อยกว่า 4 เมตร

17.2) พื้นที่การแข่งขันจะถูกล้อมไว้โดยรอบ ซึ่งที่ปิดล้อมหรือแผงกั้น จะมีขนาดสูงประมาณ 75 เซนติเมตร แยกพื้นที่การแข่งขันออกจากผู้ชม โดยแผงกั้นทั้งหมดจะต้องมีสีพื้นเดียวกันและมีสีเข้ม

17.3) ในการแข่งขันระดับโลกหรือโอลิมปิก ความสว่างของแสงเมื่อวัดจากพื้นผิวโต๊ะแล้ว จะต้องมีความเข้มของแสงโดยสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 1000 ลักซ์ และแสงสว่างในส่วนอื่นๆ ของพื้นที่สนามแข่งขันจะต้องมีความเข้มของแสงไม่น้อยกว่า 500 ลักซ์ สำหรับการแข่งขันระดับอื่นๆ ความสว่างบนพื้นผิวโต๊ะจะต้องไม่น้อยกว่า 600 ลักซ์ และพื้นที่สนามแข่งขันไม่น้อยกว่า 400 ลักซ์

17.4) แหล่งกำเนิดแสงสว่างจะต้องอยู่สูงกว่าพื้นสนามไม่น้อยกว่า 4 เมตร

17.5) ฉากหลังโดยทั่วไป จะต้องมืด ไม่มีแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดไฟอื่นหรือแสงจากธรรมชาติผ่านเข้ามาตราช่องหรือหน้าต่าง

17.6 พื้นสนามแข่งขันจะต้องไม่เป็นสีสว่างหรือสะท้อนแสง และจะต้องไม่เป็นอิฐ คอนกรีต หรือหิน สำหรับการแข่งขันระดับโลกหรือระดับโอลิมปิกพื้นสนามแข่งขันจะต้องเป็นไม้ หรือวัสดุอย่างสังเคราะห์ที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติ ITTF เท่านั้น

18. การโฆษณา

18.1 การโฆษณาภายในพื้นที่การแข่งขันสามารถทำได้เฉพาะบนอุปกรณ์การแข่งขันโดยไม่มี การต่อเติมออกมาเป็นพิเศษ

18.2 การโฆษณาภายในพื้นที่แข่งขันต้องไม่ใช่หลอดนีออนหรือแสงสว่างสีต่างๆ

18.3 ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ภายในที่ปิดล้อมหรือแผงกั้นลูกจะต้องไม่เป็นสีขาวหรือสีเหลือง และจะต้องมีสีไม่มากกว่า 2 สี โดยมีความสูงไม่เกิน 40 เซนติเมตร

18.4 การโฆษณาบนโต๊ะแข่งขัน อนุญาตให้เฉพาะด้านข้างและด้านหลังตรงขอบโต๊ะเท่านั้น ซึ่งแต่ละโฆษณาจะมีขนาดใหญ่ได้ไม่เกิน 200 ตารางเซนติเมตร สำหรับการโฆษณาที่ติดเป็นการถาวร จะติดได้เฉพาะเครื่องหมายการค้า สัญลักษณ์ หรือชื่อของชนิด และรุ่น เท่านั้น คณะกรรมการจัดการ แข่งขันอาจจะติดโฆษณาชั่วคราวได้บนขอบโต๊ะด้านหลังและขอบโต๊ะด้านข้างแต่ละด้านๆ ละ 1 ชั้น

18.5 การโฆษณาบนเก้าอี้หรือโต๊ะผู้ตัดสินหรือบนเครื่องใช้อื่นๆ ภายในพื้นที่การแข่งขัน จะต้องมีขนาดใหญ่ไม่เกิน 750 ตารางเซนติเมตร

18.6 การโฆษณาบนเสื้อผ้าของผู้เล่น มีข้อจำกัดดังนี้

18.6.1) สัญลักษณ์หรือชื่อ เครื่องหมายการค้า จะมีขนาดใหญ่ได้ไม่เกิน 24 ตารางเซนติเมตร

18.6.2) บนเสื้อแข่งขันสามารถมีโฆษณาได้ไม่เกิน 3 ชั้น โดยจะต้องแยกจากกันอย่าง ชัดเจนบนด้านหน้าหรือด้านข้างของเสื้อแข่งขัน ซึ่งการโฆษณาจะมีพื้นที่รวมกันแล้วไม่เกิน 160 ตารางเซนติเมตร

18.6.3) บนกางเกงหรือกระโปรงแข่งขันสามารถมีโฆษณาได้ไม่เกิน 2 ชั้น โดยจะต้องแยก ออกจากกันอย่างชัดเจน ซึ่งการโฆษณาจะมีพื้นที่รวมกันไม่เกิน 80 ตารางเซนติเมตร

18.6.4) ด้านหลังของเสื้อแข่งขัน สามารถมีโฆษณาได้ไม่เกิน 1 ชั้น และมีขนาดใหญ่ได้ไม่เกิน 200 ตารางเซนติเมตร

18.7 การโฆษณาบนหมายเลขที่ติดบนด้านหลังของผู้เล่น จะมีขนาดใหญ่ได้ไม่เกิน 100 ตารางเซนติเมตร

18.8 การโฆษณาบนเสื้อผ้าของกรรมการผู้ตัดสิน จะมีขนาดใหญ่ได้ไม่เกิน 40 ตาราง

เซนติเมตร

18.9 ในการแข่งขันระดับนานาชาติ บนผู้เล่นจะต้องไม่มีการโฆษณาผลิตภัณฑ์บุหรี่ เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ หรือยาที่เป็นอันตราย

19. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสิน

19.1 ผู้ชี้ขาด

19.1.1) ผู้ชี้ขาดจะต้องถูกแต่งตั้งขึ้นในการแข่งขันแต่ละครั้งเพื่อควบคุมการแข่งขัน โดยชื่อและที่ติดต่อจะต้องเป็นที่ทราบแก่ผู้เข้าร่วมการแข่งขันหรือหัวหน้าทีมต่างๆ

พอสมควร

19.1.2) ผู้ชี้ขาดมีหน้าที่รับผิดชอบดังนี้

19.1.2.1 มีหน้าที่เกี่ยวกับการจับฉลากแบ่งสาย

19.1.2.2 จัดทำตารางและกำหนดโต๊ะแข่งขัน

19.1.2.3 แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ในการแข่งขัน เช่น ผู้ตัดสิน ผู้ช่วยผู้ตัดสิน ฯลฯ

19.1.2.4 ตัดสินปัญหาในเรื่องของการตีความตามกติกาหรือข้อบังคับต่างๆ

รวมถึงข้อบังคับเกี่ยวกับเสื้อผ้า อุปกรณ์การแข่งขันและสภาพของสนามแข่งขัน

19.1.2.5 ตัดสินว่าผู้เล่นจะสวมชุดวอร์มลงแข่งขันได้หรือไม่

19.1.2.6 ตัดสินว่าจะยุติการเล่นเป็นการฉุกเฉินได้หรือไม่

19.1.2.7 ตัดสินว่าผู้เล่นจะออกนอกพื้นที่การแข่งขันในระหว่างการแข่งขันได้หรือไม่

19.1.2.8 ตัดสินว่าผู้เล่นจะฝึกซ้อมได้เกินตามเวลาที่กำหนดไว้ได้หรือไม่

19.1.2.9 มีหน้าที่ที่จะใช้มาตรการลงโทษสำหรับผู้ประพฤติผิดมารยาท

หรือละเมิดข้อบังคับอื่นๆ

19.1.2.10 มีหน้าที่ตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เล่นให้เป็นไปตามระเบียบการแข่งขัน

19.1.2.11 ตัดสินว่าจะให้ผู้เล่นฝึกซ้อมที่ใดขณะยุติการเล่นฉุกเฉิน

19.1.2.12 มีหน้าที่ในการอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ตัดสิน ฯลฯ

19.1.3) หากหน้าที่ต่างๆ ที่กล่าวมา คณะกรรมการจัดการแข่งขันได้มอบหมายให้บุคคลใดบุคคลหนึ่งทำหน้าที่แทน หน้าที่ ชื่อและที่ติดต่อของบุคคลนั้นจะต้องเป็นที่ทราบแก่ผู้เข้าร่วมการแข่งขันหรือหัวหน้าทีมต่างๆ ตามสมควร

19.1.4) ผู้ชี้ขาดหรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบรองลงไป จะต้องอยู่ ณ ที่แข่งขัน ตลอดเวลาการแข่งขัน

19.1.5) ผู้ชี้ขาดสามารถที่จะลงทำหน้าที่แทนผู้ตัดสิน ผู้ช่วยผู้ตัดสิน หรือเจ้าหน้าที่ นับครั้งได้ทุกโอกาส แต่จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคำตัดสินของผู้ตัดสินหรือผู้ช่วยผู้ตัดสินที่ได้ตัดสินไปแล้วในปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

19.2 ผู้ตัดสิน

19.2.1) ผู้ตัดสินจะถูกแต่งตั้งขึ้นในแต่ละแมทช์ โดยจะนั่งหรือยืนตรง ด้านข้างของโต๊ะในแนวเดียวกันกับเน็ต และห่างจากโต๊ะประมาณ 2-3 เมตร

19.2.2) ผู้ตัดสินมีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

19.2.2.1 ตรวจสอบอุปกรณ์และดูแลสภาพความเรียบร้อยของ สนามแข่งขันและรายงานต่อผู้ชี้ขาดทันทีที่สภาพสนามบกพร่อง

19.2.2.2 ทำหน้าที่ในการสุ่ม เพื่อเลือกลูกเทเบิลเทนนิสในกรณีที่ผู้เล่นไม่สามารถตกลงกันได้

19.2.2.3 ทำหน้าที่ในการเสียง เพื่อให้ผู้เล่นเลือกส่ง เลือกรับ หรือ เลือกแดน

19.2.2.4 ตัดสินใจผ่อนผันในการส่งลูกของผู้เล่นที่หย่อน สมรรถภาพทางร่างกาย

19.2.2.5 ควบคุมลำดับการส่ง การรับ การเปลี่ยนแดน และแก้ไข ในกรณีที่ผิดพลาด

19.2.2.6 ตัดสินผลของการตีได้ว่าได้คะแนนหรือเล็ท

19.2.2.7 ทำหน้าที่ในการขานคะแนนและใช้สัญญาณมือตามข้อ 19.2.3

19.2.2.8 เป็นผู้แนะนำระบบการแข่งขันแบบเร่งเวลา

19.2.2.9 ควบคุมการแข่งขันให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง

19.2.2.10 ควบคุมการแนะนำหรือการสอนของผู้เล่น และ มารยาทความประพฤติของผู้เล่นให้เป็นไปตามกติกา

19.2.3) ผู้ตัดสินจะใช้สัญญาณมือเพื่อช่วยในการตัดสินควบคู่ไปกับการขานคะแนน ดังนี้

19.2.3.1 เมื่อได้คะแนน ผู้ตัดสินจะกำมือโดยหันหน้ามือ ออก ยกกำปั้นขึ้นมาระดับหัวไหล่ด้านของฝ่ายที่ได้คะแนน

19.2.3.2 ในตอนเริ่มเกมหรือในการเปลี่ยนส่ง ผู้ตัดสินจะ ผายมือไปยังแดนหรือฝ่ายนั้นๆ

19.2.3.3 เมื่อการแข่งขันเป็นเล็ท ผู้ตัดสินจะยกมือไป ข้างหน้าเหนือศีรษะ เพื่อแสดงว่าการตีนั้นหยุดลง

19.2.3.4 เมื่อลูกถูกขอบด้านบนโต๊ะ ผู้ตัดสินจะชี้มือไปยัง จุดที่ลูกสัมผัสถูกขอบโต๊ะ

19.2.3.5 ขณะเปลี่ยนแดนในครึ่งเกมสุดท้าย ผู้ตัดสินจะ ไหว้มือทั้ง 2 ข้างในระดับอก เพื่อให้ผู้เล่นเปลี่ยนแดน

19.3 ผู้ช่วยผู้ตัดสิน

19.3.1) ผู้ช่วยผู้ตัดสินจะถูกแต่งตั้งขึ้นในแต่ละแมทช์ จำนวน 1-2 คน โดยนั่งตรง ข้ามกับผู้ตัดสิน ในกรณีที่มีผู้ช่วยผู้ตัดสิน 1 คน จะนั่งแนวเดียวกันกับเน็ต หากมีผู้ช่วยผู้ ตัดสิน 2 คน แต่ละคนจะนั่งแนวเดียวกันกับเส้นสกัดแต่ละด้าน

19.3.2) ผู้ช่วยผู้ตัดสินมีหน้าที่ตัดสินว่าลูกเทเบิลเทนนิสสัมผัสลูกขอบโต๊ะหรือไม่ ในด้านที่ใกล้ที่สุดกับตนเอง

19.3.3) ทั้งผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสินอาจจะตัดสินใจดังนี้

19.3.3.1 พิจารณาลักษณะการส่งลูกของผู้เล่นว่าถูกต้องตามกติกาหรือไม่

19.3.3.2 ในการส่งลูก ลูกนั้นสัมผัสลูกเน็ตหรือไม่

19.3.3.3 พิจารณาว่าผู้เล่นขวางลูกหรือไม่

19.3.3.4 ในขณะที่แข่งขันมีสิ่งที่ไม่สามารถบวกรับอันจะมีผลต่อการแข่งขันหรือไม่

19.3.3.5 รักษาเวลาในการฝึกซ้อม ในการเล่น หรือในขณะที่หยุดพัก

19.3.4) การตัดสินใดๆ ของผู้ตัดสินและผู้ช่วยผู้ตัดสินตามข้อ 19.3.3) จะต้องไม่ก้าว ภายต่อหน้าที่ของเจ้าหน้าที่อื่นๆ ที่แต่งตั้งขึ้นอย่างเป็นทางการ

19.3.5) ถ้าแต่งตั้งผู้ช่วยผู้ตัดสิน 2 คน ผู้ช่วยผู้ตัดสินที่จะทำหน้าที่ตามข้อ 19.3.2, 19.3.3.1 และ 19.3.3.3 และในการขานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้กับโต๊ะและผู้เล่นในด้านของเขา

19.3.6) ในการแข่งขันระบบแรงเวลา หากมีผู้ช่วยผู้ตัดสิน 1 คน จะต้องแต่งตั้งเจ้าหน้าที่นับจำนวนครั้งขึ้นมาต่างหาก ถ้ามีผู้ช่วยผู้ตัดสิน 2 คน ผู้ช่วยผู้ตัดสินจะเป็นผู้นับจำนวนครั้ง โดยผู้นับคือผู้ช่วยผู้ตัดสินที่อยู่ใกล้กับผู้เล่นที่เป็นฝ่ายรับ

20. การประท้วง

20.1 จะไม่มีการตกลงกันเองของผู้เล่นหรือหัวหน้าทีมที่จะเปลี่ยนแปลงคำตัดสินของผู้ตัดสินหรือเจ้าหน้าที่ ในกรณีที่เกมการแข่งขันเกิดปัญหาขึ้นตามข้อเท็จจริง หรือเปลี่ยนแปลงการตีความตามกติกาหรือกฎข้อบังคับของผู้ชี้ขาด หรือเปลี่ยนแปลงการดำเนินการจัดซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของคณะกรรมการจัดการแข่งขัน

20.2 การประท้วงจะต้องไม่คัดค้านต่อการตัดสินของผู้ตัดสินหรือเจ้าหน้าที่ในกรณีปัญหาที่เกิดขึ้นตามข้อเท็จจริง หรือประท้วงในการตัดสินของผู้ชี้ขาดในกรณีที่เกี่ยวข้องกับการตีความตามกติกาหรือกฎข้อบังคับ

20.3 การประท้วงเกี่ยวกับการตัดสินของผู้ตัดสินในกรณีเกี่ยวกับการตีความในปัญหาของกติกาหรือกฎข้อบังคับ ให้ทำการประท้วงต่อผู้ชี้ขาด และการตัดสินของผู้ชี้ขาดถือว่าสิ้นสุด

20.4 การประท้วงเกี่ยวกับการตัดสินของผู้ชี้ขาดในกรณีเกี่ยวกับปัญหาของการจัดการแข่งขัน นอกเหนือจากกติกาหรือกฎข้อบังคับ ให้ทำการประท้วงต่อคณะกรรมการจัดการแข่งขัน และการตัดสินของคณะกรรมการจัดการแข่งขันถือว่าสิ้นสุด

20.5 การแข่งขันประเภทบุคคล การประท้วงจะทำได้เฉพาะผู้เล่นซึ่งเป็นคู่กรณีในแมทช์ที่ปัญหาได้เกิดขึ้น และในการแข่งขันประเภททีม การประท้วงจะทำได้เฉพาะหัวหน้าทีมซึ่งเป็นคู่กรณีในแมทช์ที่ปัญหาเกิดขึ้นเท่านั้น

20.6 ปัญหาการตีความตามกติกาหรือกฎข้อบังคับที่เกิดจากการตัดสินของผู้ชี้ขาดหรือปัญหาของการจัดการแข่งขันหรือดำเนินการแข่งขันที่เกิดขึ้นจากการตัดสินของคณะกรรมการจัดการแข่งขัน ผู้เล่นหรือหัวหน้าทีมอาจจะประท้วงผ่านต้นสังกัดหรือสโมสรของตนไปยังสมาคมก็ได้ สำหรับการพิจารณาของสมาคมจะพิจารณาหาข้อปฏิบัติสำหรับการตัดสินต่อไปในอนาคต แต่ทั้งนี้จะไม่ผลต่อคำตัดสินในครั้งที่ผ่านมาใดๆ ซึ่งได้ดำเนินการไปแล้วโดยผู้ชี้ขาดหรือคณะกรรมการจัดการแข่งขันที่รับผิดชอบ

21. การดำเนินการแข่งขัน

21.1 ผู้เล่นจะได้รับอนุญาตให้ฝึกซ้อมบนโต๊ะแข่งขันเป็นเวลาไม่เกิน 2 นาที ก่อนการแข่งขัน สำหรับในช่วงเวลาระหว่างการแข่งขันจะไม่สามารถทำการฝึกซ้อมได้ ซึ่งการฝึกซ้อมนอกเหนือจากที่กล่าวมาอาจจะขยายออกไปได้โดยการอนุญาตของผู้ชี้ขาด

21.2 ถ้าแมตช์การแข่งขันไม่สามารถเริ่มได้เนื่องจากผู้เล่นไม่สามารถตกลงกันได้ในการเลือกลูกแข่งขัน ผู้ตัดสินจะเป็นผู้เลือกให้โดยวิธีการสุ่มและถ้าผู้เล่นยังปฏิเสธอยู่อาจจะถูกปรับเป็นแพ้โดยผู้ชี้ขาด

21.3 ในระหว่างการแข่งขัน ผู้ตัดสินอาจจะอนุญาตให้หยุดเพื่อทำการเช็ดเหงื่อได้ในช่วงเวลาอันสั้นที่สุดเท่าที่จำเป็นซึ่งจะสามารถทำได้เมื่อครบทุกๆ 5 คะแนนเท่านั้น และเมื่อขณะเปลี่ยนแดนกันในเกมส์สุดท้าย

21.4 ถ้าไม้เทเบิลเทนนิสของผู้เล่นหักในระหว่างการแข่งขัน ผู้เล่นจะต้องเปลี่ยนไม้อันใหม่ทันทีด้วยไม้ของผู้เล่นที่นำติดตัวเข้ามาในพื้นที่การแข่งขันหรือไม้ที่ถูกส่งให้กับผู้เล่นในพื้นที่การแข่งขันก็ได้

21.5 ผู้เล่นจะได้รับอนุญาตอย่างมีเหตุผลที่จะตรวจสอบอุปกรณ์ที่เปลี่ยนใหม่อันเกิดจากการชำรุด เช่น ไม้เทเบิลเทนนิสหรือลูกเทเบิลเทนนิสที่ชำรุด แต่ก็จะไม่มากไปกว่าการฝึกตีโต้ 2-3 ครั้ง ก่อนการเล่นใหม่

21.6 ผู้เล่นจะต้องวางไม้เทเบิลเทนนิสของเขานบนโต๊ะแข่งขัน ระหว่างช่วงหยุดพักระหว่างเกม

21.7 ผู้เล่นจะต้องอยู่ในพื้นที่การแข่งขันหรือใกล้พื้นที่การแข่งขันตลอดเวลาการแข่งขันนั้น โดยในการหยุดพักระหว่างเกมผู้เล่นจะต้องอยู่ในระยะไม่เกิน 3 เมตร ของพื้นที่การแข่งขัน ภายใต้การควบคุมของผู้ตัดสิน การออกนอกระยะดังกล่าวสามารถทำได้โดยต้องได้รับอนุญาตจากผู้ชี้ขาด

22. การยุติการเล่นฉุกเฉิน

22.1 ผู้ชี้ขาดอาจจะอนุญาตให้ยุติการเล่นชั่วคราวในช่วงเวลาอันสั้นที่สุด ซึ่งจะไม่เกิน 10 นาที ถ้าผู้เล่นไม่สามารถเล่นได้เนื่องจากอุบัติเหตุ โดยมีเงื่อนไขว่า ในความเห็นของผู้ชี้ขาดการยุติการเล่นชั่วคราวนั้นไม่น่าจะทำให้ผู้เล่นหรือคู่เล่นฝ่ายตรงข้ามเสียเปรียบเกินควร

22.2 การยุติการเล่นชั่วคราวจะไม่อนุญาตสำหรับความไม่พร้อมของร่างกายที่เกิดขึ้นในขณะที่แข่งขันหรือคาดว่าจะเกิดขึ้นก่อนการแข่งขันจะเริ่มขึ้น เช่น ความอ่อนเพลีย ตะคริว หรือความไม่สมบูรณ์ของผู้เล่น เหล่านี้จะไม่อนุญาตให้เป็นการยุติการเล่นฉุกเฉิน การยุติการเล่นฉุกเฉินจะยุติในกรณีที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุเท่านั้น เช่น การบาดเจ็บเนื่องจากหกล้ม

22.3 ระหว่างการยุติการเล่นลูกเดิน ผู้ชี้ขาดอาจจะอนุญาตให้ผู้เล่นทำการฝึกซ้อมบนโต๊ะแข่งขันนั้นรวมถึงโต๊ะแข่งขันอื่นๆ ได้

23. การแนะนำผู้เล่นหรือการสอนผู้เล่น

23.1 ในการแข่งขันประเภททีม ผู้เล่นจะได้รับคำแนะนำหรือการสอนจากใครก็ได้ แต่ในการแข่งขันประเภทบุคคลผู้เล่นหรือคู่เล่นจะได้รับการสอนจากบุคคลใดบุคคลหนึ่งเท่านั้น ซึ่งจะต้องแจ้งให้ผู้ตัดสินทราบก่อนการแข่งขัน ถ้าบุคคลที่ไม่มีหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งมาทำการสอน ผู้ตัดสินจะใช้ใบแดงไล่อุคนั้นออกจากบริเวณพื้นที่แข่งขัน

23.2 ผู้เล่นจะได้รับการสอนในระหว่างหยุดพักระหว่างจบเกม หรือระหว่างช่วงหยุดพักการเล่นชั่วคราวที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น หากมีบุคคลสอนผู้เล่นในขณะที่แข่งขัน ผู้ตัดสินจะใช้ใบเหลืองและเตือนบุคคลนั้นไม่ให้กระทำเช่นนั้นอีก และแจ้งให้ทราบว่าในครั้งต่อไปจะให้ออกจากบริเวณพื้นที่แข่งขัน

23.3 หลังจากผู้ตัดสินได้เตือนแล้ว หากมีบุคคลในทีมหรือบุคคลอื่นที่ทำการสอนอย่างผิดกติกาอีก ผู้ตัดสินจะใช้ใบแดงไล่ออกจากพื้นที่การแข่งขันไม่ว่าเขาจะเป็นผู้ถูกเตือนมาก่อนหน้านั้นหรือไม่ก็ตาม

23.4 ในการแข่งขันประเภททีม ผู้สอนที่ถูกไล่ออกจากพื้นที่แข่งขันจะไม่สามารถกลับเข้ามาได้อีก จนกระทั่งจบการแข่งขันประเภททีม ยกเว้นเขาผู้นั้นต้องลงทำการแข่งขัน สำหรับประเภทบุคคลผู้สอนไม่สามารถกลับเข้ามาได้อีกจนกระทั่งจบการแข่งขันแมทช์นั้น

23.5 ถ้าผู้สอนปฏิเสธที่จะออกจากพื้นที่การแข่งขัน หรือกลับเข้ามาในพื้นที่การแข่งขันก่อนที่การแข่งขันจะเสร็จสิ้น ผู้ตัดสินจะยุติการเล่นและรายงานต่อผู้ชี้ขาดทันที

24. ความประพฤติ

24.1 ผู้เล่นและผู้ฝึกสอน จะต้องไม่ทำกติกาหรือความประพฤติที่ไม่ดีอันจะมีผลต่อฝ่ายตรงข้ามหรือผู้ชม หรือทำให้เกมการแข่งขันเกิดความเสียหาย ความประพฤติดังกล่าว เช่น จงใจทำให้ลูกแตก, เคาะโต๊ะด้วยไม้เทเบิลเทนนิส, พูดคำหยาบ หรือจงใจเตะโคนด้วยเสียงดังอันควร, แกล้งตีลูกเทเบิลเทนนิสให้ออกจากพื้นที่แข่งขัน หรือการไม่เคารพเชื่อฟังผู้ตัดสินและเจ้าหน้าที่ ตลอดจนละเมิดข้อบังคับในการสอนผู้เล่นระหว่างการแข่งขัน

24.2 เมื่อผู้ตัดสินได้พิจารณาแล้วเห็นว่าผู้เล่นหรือผู้ฝึกสอนทำความประพฤติไม่ดียังกล่าว ผู้ตัดสินจะให้ใบเหลืองและเตือนถึงการลงโทษหากยังกระทำอยู่อีก สำหรับในประเภทคู่ การเตือนผู้เล่นคนหนึ่งหมายถึงมีผลต่อทั้ง 2 คนด้วย

24.3 หลังจากที่ได้รับการเตือนแล้ว ถ้าผู้เล่นยังกระทำลักษณะดังกล่าวอีกหรือลักษณะอื่นๆ อีก ผู้ตัดสินจะให้ 1 คะแนนแก่ฝ่ายตรงข้าม หลังจากนั้นหากยังกระทำอยู่อีกผู้ตัดสินจะให้คะแนน 2 คะแนนแก่ฝ่ายตรงข้าม ซึ่งในการให้คะแนนแต่ละครั้งผู้ตัดสินจะใช้ใบเหลืองและใบแดงคู่ขึ้นพร้อมกัน ทั้งนี้ยกเว้นกรณี 24.5

24.4 หลังจากผู้แนะนำหรือผู้สอนได้รับการเตือนแล้ว แต่ยังคงกระทำอยู่อีก ผู้ตัดสินจะไล่เขาออกจากพื้นที่โดยใช้ใบแดง ซึ่งเขาจะกลับมาไม่ได้จนกว่าการแข่งขันในประเภททีมนั้นได้เสร็จสิ้นลงหรือจบการแข่งขันในคู่นั้นสำหรับประเภทบุคคล ทั้งนี้ยกเว้นกรณีข้อ 24.5

24.5 ถ้าผู้เล่นได้ถูกลงโทษในเรื่องเกี่ยวกับความประพฤติโดยให้คะแนนแก่ฝ่ายตรงข้าม 2 ครั้งแล้วแต่ยังคงกระทำอยู่อีก หรือเมื่อใดก็ตามที่ผู้เล่นหรือผู้สอนทำการละเมิดอย่างร้ายแรง ผู้ตัดสินจะยุติการเล่นและรายงานต่อผู้ชี้ขาดทันที

24.6 ผู้ชี้ขาดอาจจะใช้มาตรการทางวินัยแก่ผู้เล่นภายใต้ดุลยพินิจของเขาสำหรับความประพฤติที่ไม่สมควร ก้าวร้าว ฯลฯ โดยอาจจะไล่ผู้เล่นออกจากแมตช์การแข่งขันในประเภทนั้นๆ หรือการแข่งขันทั้งหมดโดยการใช้ใบแดง แม้ว่าผู้ตัดสินจะรายงานให้ทราบหรือไม่ก็ตาม

24.7 ถ้าผู้เล่นถูกไล่ออก 2 ครั้งในประเภททีม หรือ 2 ครั้งในประเภทบุคคลในแมตช์นั้น ผู้เล่นจะถูกออกจากการแข่งขันในประเภททีมหรือประเภทบุคคลในแมตช์นั้นโดยอัตโนมัติ

24.8 ถ้าพบว่าผู้เล่นได้เปลี่ยนไม้เทเบิลเทนนิสของเขาในระหว่างการเล่นโดยไม่แจ้งให้ผู้ตัดสินและฝ่ายตรงข้ามทราบ ผู้ตัดสินจะยุติการเล่นและรายงานต่อผู้ชี้ขาดทันที ในโอกาสแรกผู้ชี้ขาดจะเตือนผู้เล่น หากยังกระทำอีกจะถูกปรับเป็นแพ้โดยผู้ชี้ขาด

25. การแข่งขันประเภททีม

25.1 ในการแข่งขันประเภททีมจะทำการแข่งขันแบบ SWAYTHLING CUP หรือ CORBILLON CUP หรือระบบอื่นๆ ซึ่งจะต้องระบุลงในระเบียบการแข่งขันนั้นๆ

25.2 การแข่งขันแบบ SWAYTHLING CUP จะต้องประกอบด้วยผู้เล่น 3 คน โดยก่อนการแข่งขันหัวหน้าทีมจะต้องมาจับฉลากเสี่ยงว่าทีมใดจะได้ทีม A,B,C หรือ X,Y,Z

25.2.1) ลำดับการแข่งขันแบบ SWAYTHLING CUP มีดังนี้

คู่ที่ 1 A - X

คู่ที่ 2 B - Y

คู่ที่ 3 C - Z

คู่ที่ 4 A - Y

คู่ที่ 5 B - X

25.2.2) การแข่งขันแต่ละคู่จะแข่งขันรู้ผลแพ้ชนะ 2 ใน 3 เกม และทีมแมทช์จะถือผลแพ้ชนะ 3 ใน 5 คู่

25.3 การแข่งขันแบบ CORBILLION CUP จะประกอบด้วยผู้เล่น 2 , 3 หรือ 4 คน โดยก่อนการแข่งขันหัวหน้าทีมจะต้องมาจับฉลากเสี่ยงว่าทีมใดจะได้ทีม A,B,C หรือ X,Y,Z

25.2.1) ลำดับการแข่งขันแบบ CORBILLION CUP มีดังนี้

คู่ที่ 1 A - X

คู่ที่ 2 B - Y

คู่ที่ 3 ประเภทคู่

คู่ที่ 4 A - Y

คู่ที่ 5 B - X

25.3.2) การแข่งขันแต่ละคู่จะเป็นการแข่งขันประเภทเดี่ยว ยกเว้นในคู่ที่ 3 เป็นการแข่งขันทประเภทคู่ ซึ่งประเภทคู่นี้จะส่งรายชื่อหลังจากการแข่งขันประเภทเดี่ยวคู่ที่ 2 เสร็จสิ้นลงแล้วก็ได้ โดยจะต้องเป็นผู้เล่นที่มีชื่ออยู่ในทีม

25.3.3) การแข่งขันแต่ละคู่จะแข่งขันรู้ผลแพ้ชนะ 2 ใน 3 เกม และทีมแมทช์จะถือผลแพ้ชนะ 3 ใน 5 คู่

25.3.4) เมื่อจบการแข่งขันในแต่ละคู่ ผู้เล่นจะสามารถหยุดพักได้ไม่เกิน 5 นาที

26. การแข่งขันแบบแพ้คัดออก

26.1 จำนวนตำแหน่งของระบบการแข่งขันแพ้คัดออกจะต้องมีจำนวนเป็น 2 เท่า เช่น 2 , 4 , 8 , 16 , 32 เป็นต้น

26.2 ถ้าจำนวนผู้เล่นมีน้อยกว่าตำแหน่ง ให้ใส่ ชนะผ่าน (BYE) เพิ่มเข้าไปในรอบแรก

26.3 ถ้าจำนวนผู้เล่นมีมากกว่าตำแหน่ง ให้ใส่รอบคัดเลือก (QUALIFIERS)

26.4 การชนะผ่าน (BYE) หรือการคัดเลือก (QUALIFIERS) จะต้องกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ โดยการชนะผ่าน (BYE) จะต้องอยู่กับมือวางอันดับแรก

26.5 การวางมืออันดับ

26.5.1) ผู้เล่นที่มีฝีมือดีตามอันดับจะต้องถูกวางตัวเพื่อไม่ให้พบกันก่อนที่จะถึงรอบสุดท้ายของการแข่งขัน

26.5.2) ผู้เล่นที่มีจากสโมสรเดียวกันจะถูกจับแยกกันให้แยกกันให้ห่างที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อไม่ให้พบกันก่อนที่จะถึงรอบสุดท้ายของการแข่งขัน

26.5.3) ผู้เล่นมือวางอันดับ 1 จะถูกจัดให้อยู่บนสุด ผู้เล่นมืออันดับ 2 ถูกจัดให้อยู่ล่างสุด ผู้เล่นมือวางอันดับ 3 - 4 จะจับฉลากระหว่างผู้เล่นมือ 1 - 2

26.5.4) ผู้เล่นมือวางอันดับ 5 - 8 จะจับฉลากอยู่ระหว่างผู้เล่นตามข้อ 26.5.3

26.5.5) ผู้เล่นมือวางอันดับ 9 - 16 จะจับฉลากอยู่ระหว่าง ผู้เล่นตามข้อ 26.5.4

ตามลำดับ

27. กำหนดการแข่งขัน

27.1 ในการแข่งขันระดับภายในประเทศ ผู้เล่นจะต้องทำการแข่งขันตามที่กำหนด หากเลยเวลาแข่งขันให้ปรับเป็นแพ้โดยผู้ชี้ขาด ดังนี้

27.1.1) ประเภทบุคคล ให้เวลา 5 นาที นับจากกำหนดเวลาแข่งขัน หรือหากเลยกำหนดเวลาแข่งขันแล้วให้นับจากเวลาที่เรียกลงทำการแข่งขัน

27.1.2) ประเภททีม ให้เวลา 15 นาที นับจากกำหนดเวลาแข่งขันหรือหากเลยกำหนดเวลาแข่งขันแล้วให้นับจากเวลาที่เรียกมาจับฉลาก คือโดยจะต้องมีผู้เล่นอย่างน้อย 2 คน ในการแข่งขันระบบ CORBILLION CUP และจะต้องมีผู้เล่นอย่างน้อย 3 คน ในการแข่งขันระบบ SWAYTHLING CUP

27.2 เวลาที่ระบุไว้ตามข้อ 27.1.1, 27.1.2 นี้ อาจอนุญาตขยายออกไปได้โดยการอนุญาตของผู้ชี้ขาด

28. การคิดคะแนนในการแข่งขันแบบวนพบกันหมด

28.1 ในการแข่งขันแบบวนพบกันหมด ผู้เล่นหรือทีมภายในกลุ่มนั้นต้องแข่งขันพบกันทุกทีม โดยผู้ชนะ จะได้ 2 คะแนน ผู้แพ้จะได้ 1 คะแนน และผู้ที่ไม่แข่งขันหรือแข่งขันไม่เสร็จสิ้น จะได้ 0 คะแนน และการจัดอันดับจะดูผลจากคะแนนแมทช์นี้เป็นอันดับแรก

28.2 ถ้าผู้เล่น / ทีมที่มีคะแนนแมทซ์เท่ากันตั้งแต่ 2 คน / ทีมขึ้นไป การจัดอันดับให้ดูผล การแข่งขันเฉพาะคน / ทีม ที่มีคะแนนเท่ากันเท่านั้น โดยใช้ผลแพ้ชนะของบุคคล (สำหรับประเภท ทีม) เกม หรือ คะแนน ตามลำดับจนกว่าจะได้ข้อยุติ ซึ่งวิธีการคิดคะแนนในแต่ละขั้นตอนให้ใช้ คะแนนได้ หาดด้วยคะแนนเสีย

28.3 ในการคิดคะแนนตามขั้นตอนหากมีหนึ่งหรือมีมากกว่าหนึ่งในกลุ่มนั้นแสดงผลต่าง ขณะที่ส่วนอื่นๆ ยังมีคะแนนเท่ากันอยู่ ผลการแข่งขันของผู้ที่เท่ากันนั้นจะถูกคำนวณย่อยต่อไป ตามลำดับ คือ ผลบุคคล (สำหรับประเภททีม)จำนวนเกม คะแนนในเกม

28.4 หากคิดคะแนนตามข้อ 28.1 , 28.2 และ 28.3 แล้วยังมีคะแนนเท่ากันอีกให้ใช้วิธีการ จับฉลาก

อ้างอิงจาก กติกาเทเบิลเทนนิส สมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ปี 2554-2555

การเคลื่อนไหวของกีฬาเทเบิลเทนนิสและเวลาปฏิกริยาตอบสนอง

(เอกสารการอบรมผู้สอนกีฬาเทเบิลเทนนิส 2538 อ้างถึง Thomas stenburg) ได้กล่าวไว้ว่า ปฏิกริยาตอบสนองและการเคลื่อนไหวในการโต้ลูกแต่ละครั้งสิ่งที่เกิดขึ้น ก่อนการตีลูกปิงปองของ นักกีฬา มีดังนี้

1. คำนวณเมื่อคู่ต่อสู้ตีลูกมาจะต้องคิดว่าคู่ต่อสู้ตีลูกแบบใด มีความหมุนมากน้อยเท่าไร ทิศทางของลูกไปทางไหน และจะได้ตอบกลับไปอย่างไร
2. การตอบสนอง การโต้ตอบกลับไปโดยสัญชาตญาณ ซึ่งจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการฝึก อย่างเช่น การบล็อกเมื่อถูกบุกด้วยท็อปสปิน ถ้าเป็นนักกีฬาที่ได้รับการฝึกมาอย่างดี ก็ไม่เพียงแต่ บล็อกกลับไปเท่านั้น แต่จะบังคับทิศทางและการหมุนของลูกในลักษณะต่าง ๆ ได้โดยไม่ตั้งใจ
3. การกระทำการโต้ตอบกลับโดยการเคลื่อนไหวเพื่อที่จะเล่นในแบบที่ต้องการ เช่น การท็อปสปินหรือตบลูกแทนการบล็อก เมื่อคู่ต่อสู้ท็อปสปินมา หรือการรับลูกเสิร์ฟยาวที่มาทางด้าน แบล็คแฮนด์ด้วยการตีท็อปสปินแทนการตบลูกกลับไป ซึ่งนักกีฬาจะต้องเคลื่อนที่เพื่อที่จะ เล่นลูกใน แบบที่ตนต้องการ

จากเหตุผลทั้ง 3 ประการข้างต้นนี้ จะฝึกได้อย่างไรให้ดีขึ้น ในด้านการกระทำ (Action) เป็นรูปแบบของการฝึกการตีลูกต่างๆ (Technique) ซึ่งมีลักษณะที่เป็นรูปธรรมมองเห็นได้ถึง

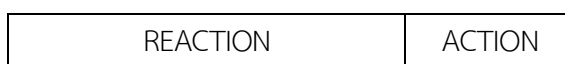
ข้อบกพร่องว่าถูกต้องหรือไม่ต้องแก้ไขทางอย่างไร ส่วนในด้านของปฏิกิริยาตอบสนองนั้นจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ถึงระยะเวลาของการสั่งงานระบบประสาทส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อรับรู้และสั่งการตอบสนองออกมา เช่น

- การรับรู้จากการมองเห็น (ตา)	ใช้เวลา	0.15-0.2	วินาที
- การรับรู้จากการได้ยิน (หู)	ใช้เวลา	0.12-0.18	วินาที
- การรับรู้จากการสัมผัส	ใช้เวลา	0.09-0.18	วินาที

จากการเล่นในปัจจุบัน การตีลูกจากนักกีฬาคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งจะใช้เวลาประมาณ 0.4 วินาที เพราะฉะนั้นเมื่อผู้เล่นมองเห็นลูกออกจากไม้ของคู่ต่อสู้เขาจะมีเวลาเพียง 0.4 วินาที ที่จะคิดคำนวณลูกที่เข้ามา และตัดสินใจที่จะตีลูกกลับไปด้วยท่าทาง และรูปแบบใดในเวลา 0.4 วินาที จะถูกหักออกไปประมาณ 0.2 วินาที จากการรับรู้และสั่งงาน ถ้านักกีฬาผู้นั้นมีปฏิกิริยาการตอบสนอง (Reaction) ที่ดี ก็จะใช้เวลาในการคิดคำนวณน้อยลงและมีเวลาที่จะสร้างรูปแบบการเล่นจัดทำทาง (Action) มีเวลาขยับตัว เคลื่อนไหวร่างกาย (Movement) ได้มากขึ้น



การฝึกนักกีฬาใหม่ ๆ เมื่อหัดตีลูก Forehand drive หรือที่เรียกกันว่า ตีลูกเบสคิโพรแฮนด์ หลังจากที่ถูกฝึกสอนจัดทำทางและอธิบายการตีลูกให้นักกีฬาแล้วก็ยังไม่สามารถบังคับให้ไม้ปิงปองกระทบลูกได้ถูกจุด ทิศทางของลูกที่วิ่งไป หรือจังหวะการตีเข้าไป เร็วไป นั่นเป็นเพราะว่า ในเวลาที่ลูกปิงปองเดินทางมาหาเขานั้น สายตาที่รับรู้เป็นปกติธรรมดา แต่การสั่งงานของสมอง ท่าทางที่จะตีลูกนั้นยังช้า อันเนื่องมาจากสิ่งที่จะต้องจดจำเพื่อจะตีลูกกลับไปให้ถูกต้องมีมากมายและเป็นสิ่งใหม่สำหรับนักกีฬา ช่วงเวลาของการจัดทำทาง (Action) จึงเหลือน้อยลง (ดังรูป ก.)



(ก.)

ต่อมาเมื่อได้รับการฝึกเช่นนี้ซ้ำ ๆ เป็นเวลานานสมองของผู้เล่นก็จะจดจำในทิศทาง ความเร็ว ความหมุนของลูก และท่าทางการตีที่เขาจะตีกลับไปได้ ซึ่งเปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการบรรจุโปรแกรมแบบนี้ไว้และเรียกใช้งานได้ทันที เขาก็เช่นเดียวกันที่สามารถวางเท้า เหยียงไม้ ปิด ลำตัว ตีถูกจังหวะและบังคับทิศทางของลูกได้ (ดังรูป ข.)



(ข.)

และเมื่อมีความชำนาญมากขึ้น นักกีฬาผู้นั้นก็จะสามารถเคลื่อนไหวเพื่อตีลูก Forehand drive ได้ ทั้งชิดโต๊ะ และไกลโต๊ะ หรือควบคุมการใช้กำลังตีลูกให้แรงหรือค่อยได้ เพราะปฏิกิริยาตอบสนองเร็วขึ้น มีการสะสมประสบการณ์ในการตีลูกระยะต่าง ๆ มากขึ้น เกิดทักษะในการเคลื่อนไหว จึงสามารถเลือกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และเมื่อใช้เวลาในการตอบสนองและตีลูกกลับไปได้ถูกต้องอย่างรวดเร็วแล้ว นักกีฬาผู้นั้นก็จะมีเวลาในการเตรียมตัวเพื่อที่จะเล่นลูกต่อไปได้อีกด้วย (รูป ค.)



FASTER

(ค.)

ดังตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงการที่เราจะพัฒนาหรือฝึกปฏิกิริยาตอบสนองนั้นก็คือ การฝึกให้มีความชำนาญแบบนั้นซ้ำ ๆ และเพิ่มความเร็ว ความแรงมากขึ้น โดยจะต้องดูความสามารถว่า นักกีฬานั้นสามารถทำได้หรือไม่ เกินความสามารถที่เขาที่อยู่หรือไม่ โดยเฉพาะการฝึก Action นั้น จำเป็นที่จะต้องมีความสมรรถภาพร่างกายที่แข็งแรง สมบูรณ์ทั้งในด้านความเร็ว และอดทน เพราะต้องใช้กำลังเพื่อการเคลื่อนไหวและตีลูกอย่างรุนแรงรวดเร็ว ต่อเนื่องได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะต้องเริ่มจากรูปแบบการฝึกจากง่ายไปสู่แบบฝึกที่ยากขึ้น จนกระทั่งเล่นได้ทุกอย่างอิสระ คือสามารถที่จะใช้รูปแบบการตีแบบใดก็ได้ในการเล่นลูกที่ผู้ฝึกสอนกำหนดคล้าย ๆ กับการเล่นในเกมการแข่งขันจริง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ได้รับการฝึกด้วยว่าสมรรถภาพร่างกายเป็นอย่างไร มีการเจ็บป่วยไม่สบายหรือไม่ มีความ

กังวลหรือเครียดหรือไม่ ถ้าทุกอย่างพร้อมสมบูรณ์แบบและฝึกจนชำนาญแล้วนักกีฬาผู้นั้นจะสามารถเล่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการคิดคำนวณและปฏิกิริยาตอบสนองเป็นไปโดยอัตโนมัติใช้เวลา น้อยมาก และเล่นได้ตามที่เขาต้องการจะเล่น ไม่ว่าจะเป็นการเสิร์ฟและรับลูกเสิร์ฟที่ใช้เวลา 1.0-1.2 วินาที การบุกอย่างรวดเร็วรุนแรง ครั้งแรกใช้เวลา 0.2-0.4 วินาที และการบล็อกหรือรุกกลับใช้เวลา 0.4 วินาที ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นการใช้ปฏิกิริยาตอบสนองแบบครบวงจร (Complex reaction)

จากที่กล่าวมาแล้วก็พอสรุปได้ว่า การป้องกันหรือตั้งรับให้ได้เปรียบนั้นขึ้นอยู่กับ การคำนวณ และปฏิกิริยาตอบสนอง (Evaluation and reaction) ส่วนการบุกโจมตีให้ได้เปรียบนั้นอยู่ที่ ความรวดเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed of movement)

หลักสำคัญของการเคลื่อนที่ที่ดีสำหรับกีฬาเทเบิลเทนนิส มีดังต่อไปนี้

1. ท่าเริ่มต้น
2. ลักษณะการเคลื่อนที่
3. การกลับเข้าสู่สภาพพร้อม

ท่าเริ่มต้น

ท่าเริ่มต้นหรือการเตรียมตัวนั้น หมายถึง ท่าที่มีความพร้อมในการเคลื่อนที่และความต่อเนื่องของการเคลื่อนที่จากการตีไปแล้วพร้อมที่จะเคลื่อนที่ไปในการตีลูกต่อไปอีก ซึ่งมีหลักง่าย ๆ เช่นเดียวกับการทำท่าเตรียม นั่นคือ เมื่อเคลื่อนที่แล้วจะต้องกลับสู่ภาวะที่พร้อม คือ กลับมาสู่ท่าเตรียมตัวให้พร้อมก่อนเคลื่อนที่หรือเริ่มต้นจะตีหรือการเคลื่อนที่นั่นเอง ซึ่งจะเห็นได้ชัดจากลักษณะการยืนเตรียมตัวรับการส่งลูกหรือเริ่มจากการส่งลูกออกไปในแต่ละครั้ง แล้วเตรียมรับลูกจากการโต้กลับฝ่ายตรงข้าม

ลักษณะการเคลื่อนที่

การเคลื่อนที่ในกีฬาเทเบิลเทนนิสมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สามารถตีลูกที่ฝ่ายตรงข้ามตีเข้ามาหรือโต้กลับไปได้อย่างสะดวกด้วย การเคลื่อนที่ด้วยเท้าให้สัมพันธ์กับมือที่ใช้ไม้เป็นอุปกรณ์ในการตีลูก หรือเล่นลูกแบบต่าง ๆ และเหมาะสมกับลักษณะ หรือแบบของทักษะที่ใช้กับการตีลูกในแต่ละแบบ เช่น การตีลูกด้วยหน้ามือ หรือหลังมือ การตบ การตีลูกแบบหมุนต่าง ๆ ฯลฯ

การกลับเข้าสู่สภาพพร้อม

การกลับสู่สภาพพร้อม หมายถึง การกลับสู่สภาพเดิมหรือจุดเริ่มต้นเมื่อสิ้นสุดการตีแล้ว ต้องสามารถกลับมาสู่ท่าการทรงตัวได้พร้อมที่จะตีหรือรับลูกต่อไปโดยมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ได้แก่ มือ ลำตัว และสายตา อยู่ในลักษณะที่พร้อม ทั้งนี้ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวการเคลื่อนที่ที่ดีของเท้าเป็นหลัก กล่าวคือเมื่อเคลื่อนที่ออกไปตีลูกแล้วหรือตีลูกออกไปแล้วจะทำให้การทรงตัวเสียไปเพื่อเป็นประโยชน์ต่อลักษณะการใช้งานตามทักษะนั้นๆ จำเป็นต้องเคลื่อนที่กลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ให้เร็วที่สุด ซึ่งเป็นตำแหน่งหรือจุดที่พร้อมจะเคลื่อนที่ได้ดีสะดวกสำหรับผู้เล่นเองต่อไป (เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย , 2544)

การตีลูกเทเบิลเทนนิส

เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย (2544) ได้กล่าวว่า กระบวนการของการตีลูกบอลมีดังนี้

1. ตำแหน่งท่าทางการยืนเตรียมพร้อม

ลักษณะท่าทางการเตรียมพร้อม ความถูกต้อง มีความสำคัญต่อการตั้งท่าและตีลูกบอล ได้แม่นยำ ดังนั้นผู้เล่นต้องกำหนดตำแหน่งยืนเพื่อจะตีท่าพื้นฐานต่าง ๆ ได้ ฉะนั้นก่อนอื่นจะต้องเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมตามจุดลงบนโต๊ะ การหมุนและความเร็วของลูกบอล รักษาความสมดุลย์ เพื่อการทรงตัวพร้อมที่จะตีลูกบอล

2. การเหวี่ยงแขนเตรียมตี

เป็นปัจจัยเกี่ยวข้องกับการขนส่งแรงปะทะลูกบอลและการบังคับจุดลงของลูกบอลให้เหมาะสม การเหวี่ยงแขนไปข้างหลังเพื่อเตรียมก่อนตีลูกบอล มีความสัมพันธ์โดยตรงกับเวลา นั้นหมายความว่าประสิทธิภาพรับรู้และการตอบสนองดีมากน้อยอย่างไร ขณะที่ลูกบอลเคลื่อนมา สายตารับรู้สมองสั่งการให้เหวี่ยงแขนทันเวลาหรือไม่ ถ้าช้าเกินไปลูกที่ตีจะไม่รุนแรง หรือลูกบอลหมุนไม่บรรลุตามจุดประสงค์

3. การเหวี่ยงแขนตีลูกบอลเพื่อส่งแรงปะทะ

ความแม่นยำ ความรวดเร็ว ความรุนแรง การหมุนของลูกบอล ประสิทธิภาพการตีของลูกบอลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับการเหวี่ยงแขนมาข้างหน้าในขณะที่ตีลูกบอลโดยตรง ด้วยเหตุนี้เองวิธีการเล่นและเทคนิคต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับการเหวี่ยงแขนเพื่อตีลูกบอลให้ถูกต้อง

4. ทักษะพื้นฐานท่าการตีลูกบอลแบบต่าง ๆ

ในขณะที่หน้าไม้แรกเกิดตีกระทบลูกบอล มุมของหน้าไม้ทิศทางการหันหน้าไม้กับลูกบอล จุดมุ่งหมายของการจัดทำทางตามแบบของการตีลูกบอล ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อหวังผลในการเล่นปัจจัยสำคัญของการทำทาง ตามแบบของการตีและเทคนิคที่สำคัญอยู่ที่ข้อมือทั้งสิ้น

5. การติดตามการเคลื่อนไปของการส่งแรงปะทะ

เพื่อประโยชน์ต่อความรัดกุมและคล่องตัว ตลอดจนการบังคับทิศทางของลูกหลังจากการตีกระทบลูกบอลไปแล้ว ขณะเดียวกันก็เป็นการทำให้มือ แขนและลำตัวของผู้เล่นไม่เกร็ง ตลอดจนการทรงตัวเพื่อความสมดุลย์ และเพื่อเตรียมรับในการตีลูกบอลต่อไป

6. การเคลื่อนไหวเท้าและจังหวะตีลูกบอล

การเล่นกีฬาทุกประเภท การเคลื่อนไหวของเท้า นับว่าเป็นอาวุธที่สำคัญของการเล่นมาก การเคลื่อนไหวเท้าอยู่ตลอดเวลา นอกจากจะทำให้การเปลี่ยนตำแหน่งเป็นไปอย่างรวดเร็วแล้ว ก็ยังช่วยตีลูกบอลได้ทัน และทำให้มีมุมการตีลูกบอลมากขึ้น เมื่อมีมุมมากขึ้นย่อมมีพื้นที่กว้างขึ้น ดังนั้นการหวดลูกไปยังตำแหน่งที่ต้องการย่อมมีความแม่นยำยิ่งขึ้น

การเคลื่อนไหวของเท้าอยู่ตลอดเวลาช่วยในการถ่ายน้ำหนักตัว การถ่ายน้ำหนักตัวนี้คือจังหวะ (Timing) ที่ดีในการปฏิบัติทักษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ใช้มุมจากไหล่และลำตัว เพราะทำให้การหมุนของลำตัวเป็นไปด้วยความรวดเร็ว

การเคลื่อนไหวของเท้าและจังหวะการตีลูกบอลนั้นอยู่ที่การต้องฝึกบ่อยมาก มีการแก้ไขสิ่งที่บกพร่อง เช่น การยืน การเหวี่ยงมือ การวางตำแหน่งของฝ่าเท้า ระบบประสาทสายตา เมื่อทำบ่อย ๆ สิ่งเหล่านี้จะปฏิบัติได้อย่างเป็นอัตโนมัติ

กลไกของการส่งแรงปะทะตีลูก

เทพประสิทธิ์ กุศลวัชวิชัย (2544) ได้กล่าวว่า พื้นฐานของการเล่นเทเบิลเทนนิส คือ ความพยายามที่ผู้เล่นต้องการตีกระทบลูกบอลให้กระดอนพื้นโต๊ะในแดนของคู่ต่อสู้ในรูปแบบลักษณะต่าง ๆ เพื่อ มิให้ฝ่ายตรงข้ามสามารถรับและตอบโต้กลับมาหาตนเองได้ หลักกลศาสตร์ของแรงในการปะทะ จึงเป็นเรื่องราวที่ผู้เล่นควรจะได้ศึกษาไว้

1. การฝึกการสร้างแรงตีลูกบอล
2. การหมุนลำตัวและการถ่ายแรง
3. การทำงานของแขน
4. การใช้แรงที่มีอยู่ในลูก
5. การกำหนดแรงตีลูกบอลจากลูกกระดอน
6. โมเมนตัมของแรงจากการเหวี่ยงตีและจุดปะทะของไม้แร็กเกต
7. มุมหน้าไม้สัมพันธ์กับมุมผิวลูกบอล

ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ฝึกการสร้างแรงตีลูกบอล

การฝึกควบคุมขนาดของแรงเป็นพื้นฐานสำคัญของการเล่นเทนนิสที่ผู้เล่นจะต้องฝึกรับลูกและตีกลับไป (Return Hit) ด้วยความแรงสม่ำเสมอหลังจากตีลูกเข้าผนัง หรือตีลูกบอลกลับไปกลับมา

การตีลูกได้หนักหน่วงเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ

- การเหวี่ยงแขน (Arm Swing)
- ท่าทางของร่างกาย (Body Action) ซึ่งรวมทั้งมุมของร่างกาย การย่อและเหยียดลำตัว ไหล่และการเคลื่อนไหวของเท้า (Foot-Work) ด้วย

- จังหวะ (Timing or Rhythm)

การสร้างจังหวะและการเคลื่อนไหวร่างกายอยู่ตลอดเวลาจะทำให้การตีลูกได้แรง ลูกบอลจะเคลื่อนไปกระทบเป้าในลักษณะเรียบง่าย (Smooth) เท้าก้าวเข้าหาลูกบอล ร่างกายไม่เอนเอนมีการทรงตัวดี ลำตัวอ่อนโค้งมีมุม เหวี่ยง ตีลูกบอลได้อย่างมีประสิทธิภาพสายตามองดูลูกบอล และจุดที่ลูกบอลตกกระทบ

2. การหมุนลำตัวและการถ่ายแรง

การหมุนตัว (สร้างมุม) และการก้าวเท้าเพื่อสร้างแรงส่งจากหลังเท้ามาสู่เท้าหน้า จะทำให้การตีลูกได้แรงและแม่นยำได้ระยะทางมากขึ้น ดังนั้น ทุกครั้งที่ตีลูกไม่ว่าจะเป็นลูกแบบไหน แรงสะบัดของสะโพก (Hip) จะเป็นแรงสุดท้ายช่วยส่งลูกบอลไปตามแรงเหวี่ยงตีและทิศทางของการตีด้วย

ถ่ายแรงจากเท้าหลังมาเท้าหน้า แรงส่งจากสะโพก แรงกระแทกจากส่วนบนของไหล่ เป็นการทำงานผสมผสานประกอบกันเป็นจังหวะทำให้ขนาดของแรงเหมาะสม การเหวี่ยงไม้ตีลูกจะเป็นลักษณะโค้ง (Stroking Arc) ทำให้มีมุมตีกว้างขึ้น ตีได้หลายแบบและง่ายต่อการควบคุมวิถีของลูกบอล ด้วยเหตุนี้การเคลื่อนไหวของลำตัวและการส่งแรงผ่าน จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เล่นต้องปรับอยู่เสมอ เพราะจะมีส่วนช่วยให้การตีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

3. การทำงานของแขนต่อเนื่องกันเพื่อบังคับลูกและส่งแรงปะทะ

แขนจะทำงานได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับการหมุนของลำตัวและการถ่ายแรงผ่าน เพราะลำตัวนั้นเป็นเหมือนแกน (Level) ถ้าลำตัวโน้มหรือหมุนไปทางที่จะตีลูกบอล แขนก็จะเหยียดได้ยาวขึ้น ตำแหน่งของแร็กเก็ตจะไม่เหยียดออก ทำให้ความเร็วในการตีลูกบอลเพิ่มขึ้น ลักษณะเช่นนี้ผู้เล่นใหม่ ๆ จะต้องฝึกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเล่นให้สูงขึ้น

4. การใช้แรงที่มีอยู่ในลูก

มีผู้เล่นเป็นจำนวนมากไม่น้อยที่เชื่อว่าการตีลูกบอลให้แรงนั้น คือ การโหมแรงของตัวเองตีลูกบอลให้แรงที่สุดทุกครั้ง ซึ่งความจริงแล้วไม่จำเป็นเสมอไป ในการตีลูกกลับ (Return Hit) หรือตีลูกบอลกระทบผ่านผนังนั้น บางครั้งใช้แรงกระดอนที่มีอยู่ในลูกบอลนั้นเป็นแรงปะทะส่งแรงสะท้อนไปกลับไป (Firm Wrist) ตั้งหน้าไม้ให้ได้มุม ใช้แรงส่งจากหัวไหล่และข้อมือ โดยเสริมแรงจากเท้าและสะโพกลำตัวตีกระทบผาผนังด้วยแรงสม่ำเสมอลักษณะการผลัดลูกบอล ลูกบอลก็จะวิ่งกลับไปมา การส่งแรงกระแทกตีลูกบอลขณะที่ลูกกลับมาแรงเป็นการยากที่จะบังคับลูกบอลในการตีโต้ตอบกลับไปยังแดนของคู่ต่อสู้ ลูกบอลอาจกระดอนออกนอกพื้นที่สนาม

5. การกำหนดแรงตีลูกบอลจากลูกกระดอน

ลูกบอลที่เคลื่อนไหวไปมานั้นจะมีแรงแฝงอยู่จะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับออกแรงที่ตี คุณสมบัติของแผ่นยางหรือหน้าไม้แร็กเก็ต ตลอดจนพื้นผิวเนื้อไม้ของโต๊ะสนาม ดังนั้นการส่งแรงปะทะเพื่อตีลูกบอล บังคับวิถีลูกบอลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะถ้าใช้แรงมาก เกินไป ลูกบอลก็จะกระดอนออกนอกโต๊ะ ตีค่อยไปลูกบอลอาจติดตามชาย แรงที่ทำให้ลูกบอล เคลื่อนที่กระดอนมาผู้เล่นจะต้องใช้สายตาคาดคะเนเอาประมาณการรับรู้ เกิดขึ้นจากการฝึกหัดสังเกตประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตามมีหลักที่ต้องพิจารณา คือ มุมตกจะเท่ากับมุมสะท้อน แรงตกกระทบเท่ากับแรงสะท้อน

6. โมเมนต์ของแรงจากการเหวี่ยงดีและจุดปะทะของไม้แร็กเกต

จากการเหวี่ยงดีปะทะและจุดปะทะของหน้าไม้แร็กเกต ขนาด รูปร่าง และน้ำหนักของไม้แร็กเกต รวมถึงแผ่นยางชนิดต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกับโมเมนต์ของแรงที่ส่งผลการกระดอนของลูกบอล วิธีและทิศทางการเคลื่อนไปของลูกบอล จุดปะทะของหน้าไม้แร็กเกตกับลูกบอลในการกระดอนกลับตามแนวแรงที่ส่งกระทบต่าง กับแรงสะท้อนกลับ ณ จุดศูนย์กลางและการบังคับทิศทางของลูกบอลย่อมดีกว่าตำแหน่งที่ขอบหน้าไม้แร็กเกต

7. มุมหน้าไม้สัมผัสกับมุมผิวลูกบอล

แนวแรงที่สัมผัสและกระทบต่อผิวของลูกบอลรวมถึงความเร็วในการสัมผัส เสียดีทำให้เกิดการหมุนขึ้น การหมุนของลูกบอลนี้เองที่ส่งผลทำให้แนวแรงเปลี่ยนไปในขณะที่ ลูกบอลตกกระทบและทำให้มุมสะท้อนไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนดังกล่าว

การจัดหน้าไม้แร็กเกตเพื่อตีกระทบลูกบอล นับว่ามีส่วนสำคัญที่จะทำให้ทักษะท่าทาง ตลอดจนการบังคับทิศทางของลูกบอล ตามหลักทฤษฎีที่ว่ามุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อนกลับ มุมลักษณะของหน้าไม้ขณะลูกบอลตกกระทบสามารถทำให้ลูกบอลวิ่งไปในทิศทางแตกต่างกันดังนี้

- หน้าไม้ตั้งฉากตรง ซึ่งจะทำให้ลูกบอลสะท้อนกลับทางเดิม
- หน้าไม้เปิดหงายขึ้น มุมเปิดเป็นมุมป้าน ทำให้ทิศทางสะท้อนกลับของลูกบอลพุ่งลอยสูงขึ้น
- หน้าไม้ปิดลง มุมเปิดเป็นมุมแหลม เพื่อบังคับให้ลูกบอลพุ่งต่ำลงและเร็ว
- หัวไม้ด้านนอกเปิด แนวของหน้าไม้ตั้งฉาก แต่หัวไม้แร็กเกตเปิดทำมุมกับแนวข้างลำตัว ขณะลูกบอลกระทบจะทำให้ทิศทางของลูกบอลสะท้อนกลับออกทางด้านข้างในมุมเปิด
- หน้าไม้ล้ำหน้า นั่นคือ ตรงกันข้ามกับหัวไม้ด้านนอกเปิด จะทำให้ลูกบอลพุ่งเฉียงออกทางด้านตรงข้ามกับไม้ถือ

การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจำลอง (Simulation) เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งใช้ในกระบวนการในการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ โดยสามารถให้คำจำกัดความ ได้ว่าหมายถึง กระบวนการออกแบบแบบจำลอง (model) ของระบบงานจริง (real system) แล้วดำเนินการใช้แบบจำลอง นั้นเพื่อการเรียนรู้พฤติกรรมของ

ระบบงานหรือเพื่อประเมินผลการใช้กลยุทธ์ (strategies) ต่าง ๆ ในการดำเนินงานของ ระบบ ภายใต้ข้อกำหนดที่วางไว้

จากคำจำกัดความจะพบว่า กระบวนการจำลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การสร้างแบบจำลอง และการนำแบบจำลองไปใช้งานในเชิงวิเคราะห์ กลไกของวิธีการของการจำลองขึ้นอยู่กับแบบจำลอง และการใช้งาน แบบจำลอง อาจจะอยู่ในรูปหุ่น ระบบ หรือแนวความคิด โดยไม่จำเป็นต้องเหมือนกับ ระบบงานจริง แต่ต้องสามารถช่วยให้เข้าใจใน ระบบงานจริง เพื่อประโยชน์ในการอธิบายพฤติกรรม และเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานของระบบจริง

การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการศึกษาถึงปัญหาของระบบงานด้วยแบบจำลองที่อยู่ในรูปของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นประเภทของแบบจำลองที่เป็นที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะสามารถใช้ได้กับปัญหาของระบบงาน หลากหลายประเภท โดยในการทำงานจะเกี่ยวข้องกับการคำนวณข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งในการจัดเตรียมและการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้วิธีการทางสถิติ” (James, Fanella, & Roberto Cusani, 2013)

ระบบ (System)

ในการที่จะสามารถสร้างแบบจำลองเพื่อเรียนรู้หรือประเมินการทำงานของระบบจริงผู้สร้างต้องมีความเข้าใจในระบบงาน จริงเป็นอย่างดี จึงจะสามารถสร้างแบบจำลองซึ่งใช้แทนระบบงานนั้นๆ ได้

ระบบ หมายถึง กลุ่มขององค์ประกอบ (elements) ที่มีความสัมพันธ์กันในการศึกษา ระบบงานใดๆ เพื่อกำหนด เป็นลักษณะของระบบงานนั้น จะใช้วิธีการกำหนดขอบเขตของระบบงาน (System Boundaries) ประกอบด้วย

- 1) การกำหนดองค์ประกอบของระบบ โดยมีสิ่งที่ต้องพิจารณา ประกอบด้วย
 - ลักษณะเฉพาะตัว (Attributes)
 - กิจกรรม (Activities)
 - สถานภาพของระบบ (System Status) ภายหลังจากการทำกิจกรรม
- 2) การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ
- 3) การกำหนดองค์ประกอบอื่น ๆ ภายนอกระบบที่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบ ซึ่งเรียกรวมว่า สิ่งแวดล้อมระบบ (System Environment)

ประเภทของระบบ

การจำแนกประเภทของระบบ สามารถทำได้หลายวิธีขึ้นกับการนำไปใช้งาน สำหรับการจำลอง จะจำแนกประเภทตาม ลักษณะการเปลี่ยนสถานะภาพ โดยสามารถจำแนกประเภทได้ 2 ลักษณะ ประกอบด้วย

- 1) จำแนกตามพฤติกรรมในการเปลี่ยนสถานะภาพเทียบกับเวลา
 - ระบบต่อเนื่อง (Continuous Systems) ระบบมีการเปลี่ยนสถานะภาพไปตามเวลาอย่างต่อเนื่อง
 - ระบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Systems) ระบบมีการเปลี่ยนสถานะภาพในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง
- 2) จำแนกตามสถานะภาพที่เปลี่ยนแปลงไป
 - ระบบตายตัว (Deterministic Systems) ระบบซึ่งการเปลี่ยนแปลงสถานะภาพที่ระดับใหม่สามารถ บอกได้จากสถานะภาพและกิจกรรมของระบบที่ระดับก่อน
 - ระบบไม่แน่นอน (Stochastic Systems) ระบบซึ่งการเปลี่ยนสถานะภาพเป็นแบบสุ่ม โดยใช้ หลักการของความน่าจะเป็นในการทำนายสถานะภาพที่ระดับใหม่

แบบจำลอง (Simulation Models)

ตัวแทนของวัตถุ ระบบ หรือแนวคิดลักษณะใดลักษณะหนึ่ง โดยสามารถนำไปใช้งานได้หลายลักษณะ

- 1) เป็นเครื่องช่วยคิด (An aid to thought) – ช่วยให้ผู้สร้างมองเห็นขั้นตอนการทำงานว่ามีกิจกรรมอะไรบ้างที่ จะต้องทำ และทำอะไรก่อนอะไรหลัง
- 2) เป็นเครื่องสื่อความหมาย (An aid to communication) - ช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของระบบงาน และช่วยให้ สามารถอธิบายพฤติกรรม ปัญหา และการแก้ปัญหาของระบบ
- 3) เป็นเครื่องช่วยสอนและฝึกอบรม (A tool of training & instruction) เช่น แบบจำลองเครื่องควบคุมการบินช่วยให้นักบินทำความเข้าใจและความคุ้นเคยกับระบบควบคุมเครื่องบินก่อนขึ้นฝึกบินจริง
- 4) เป็นเครื่องมือสำหรับการทำนาย (A tool of prediction) - ช่วยให้ผู้สร้างสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ว่า เมื่อมีเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบเกิดขึ้น จะมีผลอะไรเกิดขึ้นกับระบบ
- 5) เป็นเครื่องมือสำหรับการทดลอง (An aid to experimentation) - ในกรณีที่ต้องการทดลองเงื่อนไขต่าง ๆ กับ ระบบงานจริงแต่ไม่สามารถทำได้ ก็จะนำเอาเงื่อนไขนั้น ๆ มาทดลองกับแบบจำลองเพื่อดูว่าจะให้ผลอย่างไร เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจว่าควรจะนำเงื่อนไขนั้น ๆ ไปใช้กับระบบงานจริงหรือไม่

ประเภทของแบบจำลอง (Classification of Simulation Models)

ในการจำแนกประเภทของแบบจำลอง สามารถจำแนกได้ตามประเภทของระบบงานที่แบบจำลองเป็นตัวแทน หรือจำแนก ตามลักษณะพิเศษ ดังนี้

1) แบบจำลองทางกายภาพ (Physical or Iconic Models) แบบจำลองที่มีลักษณะเหมือนกับระบบงานจริง โดยอาจมี ขนาดเท่ากับของจริงหรือมีขนาดเล็กกว่าหรือใหญ่กว่า (Scaled Models) อาจเป็นแบบจำลองในมิติใดมิติหนึ่งหรือ 3 มิติ

2) แบบจำลองอนาล็อก (Analog Models) แบบจำลองที่มีพฤติกรรมเหมือนระบบงานจริง แต่อาจมีรูปลักษณะไม่เหมือนกับระบบงานจริง

3) เกมการบริหาร (Management Games) แบบจำลองการตัดสินใจ (Decision Models) ในกิจการต่าง ๆ เช่น ธุรกิจ การลงทุน สงคราม ฯลฯ เป็นแบบจำลองที่ใช้แสดงผลเปรียบเทียบเมื่อมีการตัดสินใจในแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ

4) แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation Models) แบบจำลองที่อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอาจเป็นแบบจำลองที่แปลงมาจากแบบจำลองประเภทอื่น ๆ

5) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Models) แบบจำลองที่ใช้สัญลักษณ์และฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์แทน องค์ประกอบในระบบจริง เช่น X แทนค่าใช้จ่ายในการผลิต Y แทนจำนวนสินค้าที่ผลิต และแทนค่าลงในสูตรการคำนวณ ต่าง ๆ

กระบวนการจำลอง (Simulation Process)

การจำลองในปัจจุบันมักจะนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ เนื่องจากสามารถรองรับปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนและสามารถคำนวณหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการสำหรับการวิเคราะห์หาวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับการจำลองที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ ประกอบด้วย

1) การตั้งปัญหาและให้คำจำกัดความของระบบ (Problem Formulation & System Definition) การกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบ การกำหนดขอบเขต ข้อจำกัดต่าง ๆ และวิธีการประเมินผล

2) การสร้างแบบจำลอง (Model Formulation) การเขียนแบบจำลองที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของระบบตาม วัตถุประสงค์ของการศึกษา

3) การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparation) การวิเคราะห์หาข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับแบบจำลอง และ จัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานกับแบบจำลองได้

4) การแปรรูปแบบจำลอง (Model Translation) แปลงแบบจำลองให้อยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5) การทดสอบความถูกต้อง (Validation) การวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่าแบบจำลองสามารถใช้แทนระบบจริง ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้

6) การออกแบบการทดลอง (Strategic Planning) การออกแบบการทดลองที่ทำให้แบบจำลองสามารถให้ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หาลัทธิที่ต้องการ โดยกำหนดเงื่อนไขในการทดลอง

7) การวางแผนการใช้งานแบบจำลอง (Tactical Planning) การวางแผนว่าจะใช้แบบจำลองในการทดลอง อย่างไรจึงจะได้ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ผลเพียงพอ

8) การดำเนินการทดลอง (Experimentation) การคำนวณหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการและความไวของการ เปลี่ยนแปลงข้อมูลแบบจำลอง

9) การตีความผลการทดลอง (Interpretation) จากผลการทดลองที่ได้รับ ตีความว่าระบบจริงมี ปัญหาอย่างไร และการแก้ไขปัญหานั้นจะได้ผลอย่างไร

10) การนำไปใช้งาน (Implementation) เปรียบเทียบผลการทดลอง เลือกรูปแบบที่แก้ไขปัญหานั้นได้ดีที่สุดไปใช้ กับระบบจริง

11) การจัดทำเอกสารการใช้งาน (Documentation) การบันทึกกิจกรรมในการจัดทำแบบจำลอง โครงสร้าง ของแบบจำลอง วิธีการใช้งานและผลที่ได้จากการใช้งาน เพื่อประโยชน์สำหรับผู้นำแบบจำลองไปใช้งาน และการปรับปรุง แบบจำลอง

การใช้งานแบบจำลอง (Applications of Simulation Models)

การจำลองเป็นเครื่องมือที่ใช้บอกผลต่าง ๆ อันจะเกิดจากระบบภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ผลที่ได้จากแบบจำลองอาจนำไปใช้ งานได้โดยตรงหรืออาจต้องนำไปวิเคราะห์ต่อ การจำลองเป็นวิธีการหนึ่งในหลาย ๆ วิธีที่อาจใช้ช่วยแก้ปัญหาในการ ดำเนินงานของระบบ โดยการใช้งานแบบจำลองแทนระบบจริง จะเหมาะสมสำหรับกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1) การทดลองกับระบบจริงอาจก่อให้เกิดความขัดข้องในการดำเนินงานตามปกติ

2) การทดลองกับระบบจริงจะควบคุมเงื่อนไขต่าง ๆ ของการทดลองได้ยาก ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ อาจมีความคลาดเคลื่อน

- 3) การทดลองกับระบบจริงต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายจำนวนมาก จึงจะได้ข้อมูลที่เพียงพอในการวิเคราะห์
- 4) การทดลองกับระบบจริง อาจจะเป็นไปไม่ได้ที่จะทดลองกับเงื่อนไขทุกรูปแบบที่ต้องการ

การประยุกต์ใช้แบบจำลองกับระบบงานจริง (Areas of Application)

ตัวแบบจำลองปัญหา สามารถนำไปแก้ปัญหาดังต่อไปนี้ได้หลายระบบงาน เช่น

- 1) การจำลองระบบงานด้านอุตสาหกรรม เช่น ระบบสินค้าคงคลัง ระบบแถวคอย ระบบการสื่อสาร ระบบการรับ-จ่ายสินค้า
- 2) การจำลองระบบงานด้านบริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์ เช่น ศึกษาภาวะการตลาด ภาวะเงินเฟ้อ พฤติกรรมของผู้บริโภค
- 3) การจำลองสถานการณ์ในการรบ
- 4) การจำลองปัญหาด้านการจราจร ระยะเวลา การเปิดสัญญาณไฟ
- 5) การจำลองปัญหาด้านการจัดการคมนาคมทางอากาศ การกำหนดระดับการบินให้กับเครื่องบินลำต่าง ๆ เพื่อ ป้องกันอุบัติเหตุเครื่องบินชนกัน
- 6) การฝึกหัดบิน
- 7) การจำลองการแข่งขันด้านธุรกิจ ด้วยการทดลองใช้แผนธุรกิจรูปแบบต่าง ๆ
- 8) การจำลองเกี่ยวกับระบบการบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม
- 9) การจำลองผลกระทบทางเศรษฐกิจ ในการใช้นโยบายเศรษฐกิจทางด้านต่าง ๆ

การวิเคราะห์ความสามารถ (Performance analysis)

M. Hughes and Franks (2004) การวิเคราะห์ความสามารถเป็นการศึกษาทางด้าน ชีวกลศาสตร์และการวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์ (Notational analysis)ที่มีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป โดยหลักการแล้วจะเป็นการช่วยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดกับผู้ฝึกสอนและนักกีฬาในการวิเคราะห์และปรับปรุงความสามารถทางด้านกีฬา ทั้งชีวกลศาสตร์และการวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์จะเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และปรับปรุงความสามารถทางด้านกีฬา เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบภายนอกเกี่ยวกับการใช้วิดีโอในการวิเคราะห์และนำเทคโนโลยีทางการกีฬาเข้ามาเกี่ยวข้อง การได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ จะผ่านกระบวนการจัดการเป็นอย่างดีและเหมาะสมกับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ไปยังผู้ฝึกสอนและนักกีฬา การเก็บรวบรวมระบบเทคนิคในการสำรวจ เพื่อ

การสร้างทฤษฎี (ที่มีฐานข้อมูลจากตัวชี้วัดความสามารถ) ที่จะพัฒนาและสร้างเครือข่ายทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา และเทคโนโลยีสารสนเทศ ความแตกต่างทางด้านชีวกลศาสตร์เป็นการหาข้อมูลอย่างละเอียด (Fine movement) ของการเคลื่อนไหว และเป็นการหาข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงทั้งกับคนและกับเรื่องที่ต้องการศึกษาซึ่งมีพื้นฐานจากกลศาสตร์และกายวิภาคศาสตร์ สำหรับการวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณ เป็นการศึกษาระดับหยาบ ๆ (Gross movement) ของการเคลื่อนไหวหรือรูปแบบของการเคลื่อนไหวในทีมกีฬา มีจุดเริ่มต้นมาจากการวิเคราะห์กลยุทธ์ เทคนิคและข้อมูลในการเดินร่ำและการบันทึกดนตรี

ข้อมูลจากการวิเคราะห์สมรรถนะจะเป็นข้อมูลที่ใช้เลือกจุดเด่นของตัวชี้วัดสมรรถนะ (Performance indicators) ที่ดีและไม่ดีของวิธีการ รูปแบบ กระบวนการหรือความสามารถของทีมในการแข่งขัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นตัวช่วยผู้ฝึกสอนในการบ่งชี้ถึงความสามารถที่ดีและไม่ดี ของนักกีฬาหรือทีม สามารถเปรียบเทียบข้อมูลซึ่งกันและกันระหว่างข้อมูลของทีมกับนักกีฬาแต่ละคนได้ ชีวกลศาสตร์จะเป็นการหาข้อมูลที่ช่วยในเรื่องความระมัดระวังกับการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น ในขณะที่การวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณช่วยประเมินทางด้านสรีรวิทยาและจิตวิทยาในเกมกีฬา) (กรวิวุฒิ ระวังเหตุ, 2556) (Zhang, Liu, & Sheng Quan Xie, 2011)

การวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณ (Notational analysis)

M. Hughes and Franks (2004) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณเป็นวัตถุประสงค์ของการบันทึกสมรรถนะ ด้วยการบันทึกเหตุการณ์ในการแข่งขัน ในการแสดงออกถึงความสามารถที่จะกำหนดคุณภาพของการเล่นและความน่าเชื่อถือได้ การได้รับผลย้อนกลับทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายที่มีอยู่ของการวิเคราะห์สมรรถนะ เชื่อได้ว่า จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของความสามารถทางการเล่นตราบใดที่ยังไม่มีการให้ผลย้อนกลับ เพราะบทบาทของการให้ผลย้อนกลับเป็นศูนย์กลางของระบบการปรับปรุงความสามารถให้เกิดการพัฒนาความสามารถมากขึ้น การให้ผลย้อนกลับได้ถูกจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของการสำรวจสมรรถนะที่สร้างขึ้นมาจากความสามารถของผู้ฝึกสอน เพราะข้อมูลที่มีอยู่กับการรายงานจะเป็นการพิจารณาความสามารถที่เกิดโดยปราศจากการสำรวจไม่ได้ การศึกษาโดยทั่วไปไม่เพียงแต่จะสร้างความเชื่อถือในผลย้อนกลับแต่ยังเป็นข้อแนะนำที่ทำให้ผู้ฝึกสอนเกิดประสบการณ์โดยตรง ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับวิธีการเดิม ๆ ที่ผู้ฝึกสอนเคยใช้จากการพูดและสอนโดยไม่มีผลย้อนกลับให้กับนักกีฬา และผู้

ฝึกสอนสามารถสร้างแบบฝึกได้จากการวิเคราะห์สมรรถนะ หรือจากผลย้อนกลับที่ให้กับนักกีฬาได้อีก ด้วย การวิจัยในจิตวิทยาประยุกต์ได้มีการแนะนำให้ใช้ความสามารถโดยรวมมององค์ประกอบ และ ปัจจัยที่สังเกตได้จากการสำรวจแรงจูงใจและความมั่นใจ เพื่อให้ผู้ฝึกสอนสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการ ตัดสินใจและเลือกหรือสร้างสรรค์เกมมากกว่าการลอกเลียนแบบจากการแข่งขันอื่น ๆ ความสำคัญของการให้ผลย้อนกลับในการปรับปรุงความสามารถขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ฝึกสอน ซึ่ง เป้าหมายจะขึ้นอยู่กับฐานข้อมูลที่ได้พิจารณากันกับผลย้อนกลับที่เกิดขึ้น และวิธีการหลักของการ ได้มาซึ่งข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับการใช้วิดีโอ และการวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์

M. Hughes and Franks (2004) ได้กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์การกีฬาได้มีการใช้ระบบการ วิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์ เป็นฐานคำตอบเกี่ยวกับคำถามจากเกมการเล่นและการแข่งขันจาก การแสดงความสามารถในเกมกีฬา งานวิจัยก่อนหน้านี้ได้วิเคราะห์เกี่ยวกับฟุตบอลโดยผู้จัดการทีม ฟุตบอล พบว่าผลของรูปแบบการเล่นฟุตบอลในอังกฤษนั้นเป็นเกมการเล่นที่มีการต่อบอลแบบยาว การตีพิมพ์งานวิจัยครั้งแรกในอังกฤษด้านการวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์ในเกมกีฬา มีขึ้นในช่วงปี 1970 นั้นจึงเป็นจุดเริ่มต้นการค้นหาคำตอบทางด้านที่เกี่ยวกับกีฬา และก็เป็นส่วนหนึ่งของ ศาสตร์สาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา การตีพิมพ์ระบบการบันทึกสัญลักษณ์ในกีฬาที่ใช้ไม้ตี ก็มา จากแนวความคิดที่ใช้การวิเคราะห์สมรรถนะ เพราะว่าการเติบโตและพัฒนาขึ้นของวิทยาศาสตร์การ กีฬาที่ช่วยเป็นแนวทาง และเป็นแบบทดสอบทางด้านวิชาการของการฝึกซ้อม จากนั้นนักวิเคราะห์จึง มีการใช้วิธีการบันทึกด้วยมือ (Hand notational) เข้ามาใช้ และก็เป็นไปตามมาของวิธีการใช้ คอมพิวเตอร์ในการบันทึก (Computerize notational) ในปัจจุบันการใช้ระบบการบันทึก คอมพิวเตอร์และการบันทึกด้วยมือได้ถูกใช้อย่างกว้างขวางโดยนักวิเคราะห์สมรรถนะ แม้ว่าการใช้ คอมพิวเตอร์เป็นตัวคำนวณและเก็บข้อมูลที่เป็นแบบภายหลังการแข่งขัน (Post event) ได้ดีและมี ประสิทธิภาพมากกว่า การนำไปใช้ของการบันทึกสัญลักษณ์มีดังนี้ 1) การประเมินทางด้านเทคนิค 2) การประเมินทางด้านเทคนิค 3) การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว 4) การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและข้อมูล ต้นแบบ และ 5) สำหรับการศึกษาที่ใช้ทั้งผู้ฝึกสอนและนักกีฬา

การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ คือ การประมาณ หรือ การคาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น การ พยากรณ์แชมป์ฟุตบอลโลกในอีกสี่ปีข้างหน้า การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญกับทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็น ด้านการเมือง เศรษฐกิจ การบริหารจัดการ การตลาด การศึกษา การคมนาคมขนส่ง รวมถึงทางด้าน

การกีฬาและการออกกำลังกายด้วย เนื่องจากการพยากรณ์สามารถบอกเหตุการณ์ล่วงหน้าได้โดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง หรือใช้ข้อมูลที่เกิดจากการคำนวณทางสถิติ การพยากรณ์แบ่งได้ 2 ประเภท คือ 1) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative methods) และ 2) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative methods) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ (ตัวเลข) ในอดีตเพื่อนำมาพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ การพยากรณ์ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 เทคนิคย่อย คือ 1) การพยากรณ์ความสัมพันธ์ (Casual Forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้ปัจจัยที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่จะพยากรณ์ เช่น ถ้าต้องการพยากรณ์ยอดขาย จะพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างยอดขายกับค่าโฆษณา รายได้ของประชากร สภาพสินค้า ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ดังกล่าวจะใช้เทคนิคที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความถดถอย และสหสัมพันธ์ และเทคนิคย่อยที่ 2) การพยากรณ์อนุกรมเวลา (Time series Forecasting) เป็นเทคนิคที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตของตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคต เช่น ใช้ข้อมูลยอดขายปี 2530-2541 เพื่อพยากรณ์ยอดขายปี 2542 หรือใช้ผลการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกในปี 2012 มาทำนายผลการแข่งขันในปี 2014 เป็นต้น

การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ผู้ที่มีประสบการณ์ ความรู้ ความสามารถ เป็นผู้พยากรณ์ โดยไม่ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ จึงตรวจสอบความแม่นยำของการพยากรณ์ได้ยากกว่าการพยากรณ์เชิงปริมาณ การพยากรณ์เชิงคุณภาพประกอบด้วย

1) การคาดคะเน หรือ ประเมินการ (Judgment) วิธีนี้มักใช้กับธุรกิจขนาดเล็กที่มีเจ้าของคนเดียวหรือหน่วยงานขนาดเล็กที่หัวหน้ามีอำนาจเต็ม เจ้าของหรือหัวหน้างานจะคาดการณ์ยอดขาย หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยประสบการณ์ที่ทำงานในด้านนั้นๆ มาเป็นระยะเวลาพอสมควร

2) การระดมความคิด (Jury of Executive Operation) วิธีนี้เป็นการระดมความคิด หรือประชุมกลุ่มผู้บริหารของบริษัท เช่น ประชุมคณะกรรมการบริหาร เพื่อให้ทุกคนออกความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่จะเกิดในอนาคต เช่น ยอดขายปีหน้า จะเป็นเท่าใด ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ และผลสรุปจะได้เสียงส่วนใหญ่ของการประชุม แต่วิธีนี้จะมีข้อเสียตรงที่อาจเกิดความเอนเอียง หรือ เกรงใจทำให้ไม่กล้าออกความคิดเห็น ถ้าความคิดเห็นไม่ตรงกับคนอื่น ๆ หรือไม่ตรงกับความคิดเห็นของผู้มีอำนาจมากกว่าหรือผู้ถือหุ้นใหญ่ และมักจะเห็นด้วยกับความคิดเห็นของผู้มีอำนาจหรือผู้ถือหุ้นใหญ่

3) การพยากรณ์ยอดขาย (Sale Force Composite Forecasts) เป็นการพยากรณ์ โดยให้แต่ละฝ่าย เช่น ให้หัวหน้าฝ่ายขายตามภาคต่างๆ ประมาณยอดขาย แล้วนำมารวมกันทุกภาค กลายเป็นค่าพยากรณ์ยอดขายรวมของบริษัท หรือให้ตัวแทนขายแต่ละคนประมาณยอดขายของตนเองแล้วนำมารวมกันเป็นยอดขายรวมของบริษัท การพยากรณ์ยอดขายโดยวิธีนี้ค่อนข้างจะแม่นยำ เนื่องจากตัวแทนขายแต่ละคน/ หน่วยจะใกล้ชิดกับลูกค้า/ ตลาดมาก ทำให้คาดคะเนได้ถูกต้อง

4) พยากรณ์โดยการสำรวจตลาด (Survey of Expectations and Anticipations) เป็นการพยากรณ์ยอดขายโดยทำการสำรวจลูกค้าหรือผู้ที่คาดว่าจะจะเป็นลูกค้าเพื่อตรวจสอบว่าในอนาคตลูกค้าต้องการสินค้าอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด ด้วยการทำวิจัยตลาด ซึ่งอาจใช้การสัมภาษณ์ตัวต่อตัว โทรศัพท์หรือจดหมาย เป็นต้น

5) การพยากรณ์ด้วยเทคนิคเดลไฟ (Delphi) เทคนิคเดลไฟเป็นเทคนิคที่แก้ข้อเสียของวิธีระดมความคิด ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเอนเอียง หรือคล้อยตามผู้อื่น เทคนิคเดลไฟ จึงแก้ปัญหา โดยการไม่ให้ผู้บริหารพบปะกัน หรือมาประชุมกัน หรือระดมความคิดเห็นกันซึ่ง ๆ หน้า แต่จะส่งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการพยากรณ์ให้ผู้บริหารทุกคนเขียนตอบมา พร้อมทั้งระบุเหตุผล เช่น ยอดขายปีหน้าควรเป็นเท่าใด ควรออกผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ เพราะเหตุใด ดังนั้น โดยวิธีนี้จะได้ความคิดเห็นของทุกคน และไม่มีการชี้นำ เมื่อได้คำตอบจากทุกคนแล้วให้นำมารวมกัน ซึ่งมักจะพบว่าจะมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไป ผู้รวบรวมจะต้องสรุป แล้วส่งกลับไปให้ผู้บริหารทุกคนเป็นรอบที่ 2 เพื่อให้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนได้ข้อสรุปเป็นหนึ่งเดียว

เครื่องมือวิจัยและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ดีต้องประกอบไปด้วย

1. ความเที่ยงตรง
2. ความเชื่อมั่น

ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งเป็น 4 ชนิด

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content Validity) หมายถึงแบบทดสอบนั้นมีคำถาม

สอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาวิชาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร และได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงกับความจริง ซึ่งเราสามารถตรวจสอบดูได้จากการนำไปเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสมรรถภาพของสมองหรือพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร ในภาคความมุ่งหมาย

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถเร้าให้นักเรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพความเป็นจริงของเขาเกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของนักเรียน

1.4 ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง ความสามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของนักเรียนได้ถูกต้องตามความเป็นจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบคือสภาพความเป็นจริงหรือสภาพความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ในการวัด กล่าวคือ ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง ๆ ก็ตามจะได้ผลคงที่เสมอ อุปมาเหมือนตาชั่งที่สามารถบอกน้ำหนักของวัตถุก้อนหนึ่งเท่าเดิม ไม่ว่าจะเอาวัตถุก้อนนั้นมาชั่งกี่ครั้งก็ตาม ตาชั่งนั้นก็จะมีค่าความเชื่อมั่นสูง โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใดๆ มีค่าอยู่ระหว่าง .00 ถึง 1.00

เกณฑ์การแปลผล

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมืออยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง
เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นมีดังนี้

0.00 – 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย

0.21 – 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ

0.41- 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง

0.71 – 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถาพร เกตุแก้ว (2542) ได้ทำการวิจัยเชิงวิเคราะห์จากเทปบันทึกภาพการแข่งขันโดยศึกษารูปแบบการเล่นเซปักตะกร้อในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการเล่นและทักษะการเล่นเซปักตะกร้อในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อ ประเภททีมชุดชายที่ลงทำการแข่งขันในรอบรองชนะเลิศ ระหว่างวันที่ 6-20 ธันวาคม 2541 ณ กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเสิร์ฟข้างเท้าด้านในเป็นรูปแบบที่ใช้ในการเสิร์ฟมากที่สุด และรองลงมาเป็นการเสิร์ฟด้วยหลังเท้า
2. รูปแบบการรับลูกเสิร์ฟด้วยข้างเท้าด้านในเป็นรูปแบบที่ใช้ในการรับลูกเสิร์ฟมากที่สุด และรองลงมาเป็นการรับลูกเสิร์ฟด้วยศีรษะ
3. รูปแบบการรุกด้วยตำแหน่งหน้าขวา บริเวณพื้นที่หน้าซ้ายของสนามเป็นรูปแบบที่ใช้ในการรุกมากที่สุดและรองลงมาเป็นการรุกด้วยตำแหน่งหน้าขวา บริเวณพื้นที่กลางสนาม
4. รูปแบบการสกัดกั้นด้วยขาเป็นรูปแบบที่ใช้มากที่สุดในการสกัดกั้น และรองลงมาเป็นการสกัดกั้นด้วยขาและลำตัว
5. รูปแบบการรุกแบบเตะลังกาหลังเป็นรูปแบบที่ใช้มากที่สุดในการเตะตะกร้อ และรองลงมาเป็นการรุกแบบเตะสลับหลัง
6. การตั้งด้วยข้างเท้าด้านในเป็นรูปแบบที่ใช้มากที่สุดในการตั้ง และรองลงมาเป็นการตั้งด้วยศีรษะ
7. การเสิร์ฟตะกร้อไปยังตำแหน่งหลังเป็นทิศทางที่ใช้มากที่สุด และรองลงมาเป็นการเสิร์ฟไปยังตำแหน่งหน้าซ้าย
8. การตั้งเสิร์ฟแบบบีเป็นรูปแบบที่ใช้ในการตั้งรับลูกเสิร์ฟมากที่สุด และรองลงมาเป็นการตั้งเสิร์ฟแบบเอ

อดุลย์ หมื่นสมาน (2549) ได้ทำการวิจัยเชิงวิเคราะห์จากเทปบันทึกภาพการแข่งขัน โดยศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และเปรียบเทียบแบบแผนการทำประตูฟุตบอลของทีมชาติไทย ทีมชาติญี่ปุ่น และทีมชาติบราซิล ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบแบบแผนการทำประตูฟุตบอลของทีมชาติไทย ทีมชาติญี่ปุ่น และทีมชาติบราซิล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ทีมชาติไทยแชมป์ฟุตบอลซีเกมส์ ครั้งที่ 22 ที่ประเทศเวียดนาม จากการแข่งขันจำนวน 5 นัด ทีมชาติญี่ปุ่นแชมป์ฟุตบอลเอเชียนคัพ ครั้งที่ 13 ที่ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน จากการแข่งขันจำนวน 6 นัด และทีมชาติบราซิลแชมป์ฟุตบอลโลก ครั้งที่ 17 ที่ประเทศญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ จากการแข่งขันจำนวน 7 นัด ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแผ่นวีซีดีบันทึกการแข่งขันโดยเปิดดูภาพซ้ำหลายๆ ครั้งจากเครื่องเล่นวีซีดี แล้วนำมาเขียนเป็นแผนผังรูปภาพของแบบแผนการทำประตู

ฟุตบอลและบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องลงในแบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบแผนการทำประตูฟุตบอลที่ใช้มากที่สุดในขณะที่อยู่ระหว่างการเล่น เมื่อรวมทั้งสามชาติ คือ แบบแผนการส่งจากด้านข้าง คิดเป็นร้อยละ 42.54 รองลงมาคือ การส่งทะลุแนวป้องกัน คิดเป็นร้อยละ 25.37 และแบบแผนที่ใช้น้อยที่สุดคือ การส่งลูกกลับหลัง คิดเป็นร้อยละ 2.98 ในขณะที่แบบแผนการทำประตูฟุตบอลที่ใช้มากที่สุดจากการเริ่มต้นเล่นใหม่คือ ลูกเตะโทษจังหวัดเดียว คิดเป็นร้อยละ 36.36 รองลงมาคือ ลูกเตะโทษสองจังหวัด คิดเป็นร้อยละ 32.73 และแบบแผนที่ใช้น้อยที่สุดคือ ลูกเตะโทษ ณ จุดเตะโทษ คิดเป็นร้อยละ 3.64

2. เมื่อเปรียบเทียบแบบแผนการทำประตูฟุตบอลแต่ละแบบแผนในขณะที่อยู่ระหว่างการเล่น พบว่า การส่งจากด้านข้าง คิดเป็นร้อยละ 30.00 เป็นแบบแผนการทำประตูฟุตบอลที่ได้ประตูมากที่สุดของทีมชาติบราซิล เช่นเดียวกับทีมชาติญี่ปุ่นที่ได้ประตูมากที่สุดจากการส่งจากด้านข้าง คิดเป็นร้อยละ 27.27 ขณะที่ทีมชาติไทยได้ประตูมากที่สุดจากการส่งลูกกลับหลัง คิดเป็นร้อยละ 66.67 ในขณะเดียวกันพบว่า ลูกเตะโทษ ณ จุดเตะโทษ คิดเป็นร้อยละ 100.00 เป็นแบบแผนการทำประตูฟุตบอลจากการเริ่มต้นเล่นใหม่ที่ได้ประตูมากที่สุดของทีมชาติบราซิล ขณะที่ทีมชาติญี่ปุ่นและทีมชาติไทยได้ประตูมากที่สุดจากลูกเตะมุมเหมือนกัน คิดเป็นร้อยละ 50.00 และ 33.33 ตามลำดับ

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำประตูฟุตบอล เมื่อรวมทั้ง 3 ประเทศ พบว่า บริเวณที่ใช้ในการทำประตูฟุตบอลส่วนใหญ่มาจากบริเวณเขตโทษ คิดเป็นร้อยละ 69.31 เทคนิคที่ใช้ในการทำประตูฟุตบอลส่วนใหญ่จะใช้เทคนิคหลังเท้า คิดเป็นร้อยละ 42.33 และการสัมผัสบอลของผู้ที่ทำประตูจะอยู่ที่ 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 59.25 ในส่วนของจำนวนครั้งของการส่งบอลก่อนจะมีการทำประตูฟุตบอลในขณะที่อยู่ระหว่างการเล่นส่วนใหญ่จะอยู่ที่ 3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 25.00 แต่จากการเริ่มต้นเล่นใหม่ใช้การส่งบอล 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 84.85 และเวลา 6-10 วินาทีคือ เวลาที่ใช้ในการครอบครองบอลก่อนจะมีการทำประตูฟุตบอลในขณะที่อยู่ระหว่างการเล่น คิดเป็นร้อยละ 34.32 แต่จากการเริ่มต้นเล่นใหม่ใช้เวลาเพียง 1-2 วินาที คิดเป็นร้อยละ 85.45

(Grant, 1999) ได้ทำการวิจัยเชิงวิเคราะห์จากเทปบันทึกภาพการแข่งขัน โดยศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างทีมที่ประสบความสำเร็จและทีมที่ล้มเหลว จากการแข่งขันฟุตบอลโลก ปี 1998 ที่ประเทศฝรั่งเศส โดยทีมที่ประสบความสำเร็จ คือ ทีมที่เข้าสู่รอบรองชนะเลิศ ขณะที่ทีมที่

ล้มเหลว คือทีมที่ไม่สามารถเข้าสู่รอบสองได้ โดยทำการวิเคราะห์จากเทปบันทึกภาพการแข่งขัน จำนวน 30 เกมการแข่งขัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทีมที่ประสบความสำเร็จมีค่าเฉลี่ยความพยายามในการทำประตู การส่งบอลและการโยนบอลต่อเกมมากกว่าทีมที่ล้มเหลว
2. ทีมที่ประสบความสำเร็จมีผลที่ดีของการส่งบอลต่อเกมในพื้นที่แดนรุก ทั้งในกรอบเขตโทษและนอกเขตโทษเมื่อเปรียบเทียบกับทีมที่ล้มเหลว
3. ทีมที่ประสบความสำเร็จมีความสามารถในการเจาะทะลุแนวรับของฝ่ายป้องกัน โดยการส่งบอล การวิ่งหรือการเลี้ยงบอลไปข้างหน้าดีกว่าทีมที่ล้มเหลว
4. ทีมที่ประสบความสำเร็จมีความพยายามสูงในการสร้างสรรค์โอกาสในการทำประตูขณะที่อยู่ระหว่างการเล่น ในเรื่องการส่งบอลจะอยู่ที่ 4 ครั้ง และใช้เวลา 15 วินาทีในการสร้างสรรค์โอกาสทำประตูเมื่อเป็นฝ่ายครอบครองบอล

การวิเคราะห์สมรรถนะ และเกมกีฬาที่เกี่ยวข้อง Ziv et al. (2010) ได้ศึกษาการทำนายลำดับทีมในบาสเกตบอล เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะในการเล่นบาสเกตบอล ตัวแปรและลำดับความสามารถของทีมพบว่าสามารถทำนายลำดับของทีมในรอบสุดท้ายจนจบการแข่งขัน จากค่าสถิติการแสดงความสามารถหรือสมรรถนะของทีม นักกีฬาที่เล่นในสนามจะมีค่าสถิติการแสดงความสามารถที่สัมพันธ์กันสูงเช่นการยิงลูก 2 แต้ม และ 3 แต้ม และยังเป็นผลให้สามารถทำนายผลด้วยค่าสถิติจากตารางสมการการถดถอย Csataljay, O'Donoghue, Hughes, and Dancs (2009) ได้ศึกษาตัวชี้วัดสมรรถภาพในนักกีฬาสเกตบอลที่ชนะเลิศและแพ้ในการแข่งขัน พบว่าการค้นหาตัวชี้วัดสมรรถนะเป็นการเตรียมทีมสำหรับเกมการแข่งขัน เพื่อสร้างวิธีการเล่น รูปแบบกลยุทธ์ที่ดีและเหมาะสมที่สุด ทำให้การตัดสินใจในการแข่งขันถูกต้อง เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งสิ่งที่ผู้ฝึกสอนจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับการเล่นในการแข่งขันเพื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่าง เล็ก ๆ น้อย ๆ ของการแสดงความสามารถของทั้งสองทีมอย่างละเอียดและใกล้ชิด โดยเปรียบเทียบ 18 ตัวชี้วัดระหว่างทีมชนะเลิศกับทีมแพ้ในแมตช์การแข่งขัน และมี 13 ตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการแข่งขันและมีเพียง 6 ตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับใช้ตัดสินใจเกมการแข่งขันที่มีความใกล้เคียงกัน

O'Donoghue (2008) ได้ศึกษาหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบในการเลือกกลยุทธ์ตัวชี้วัดสมรรถนะของเกมส์กีฬา พบว่าหลักการสร้างองค์ประกอบเป็นการสร้างข้อมูลโดยใช้กระบวนการของการกำหนดกลยุทธ์ตัวชี้วัดสมรรถนะสำหรับระบบการวิเคราะห์สมรรถนะเกมส์กีฬา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการแข่งขันสด (Real time) ข้อมูลเพียงเล็กน้อยที่เป็นแนวคิดรวบยอดของตัวชี้วัดสมรรถนะจะเป็นตัวแปรที่สามารถวิเคราะห์ให้เกิดผลสำเร็จขึ้นได้ ในการแข่งขันสด ความเป็นไปได้ในอนาคตที่จะต้องนำข้อมูลไปใช้ตามหลักการวิเคราะห์สมรรถนะ ในการบ่งชี้ถึงองค์ประกอบของการวิเคราะห์ตามความต้องการ โดยการเปรียบเทียบตัวชี้วัดความสามารถให้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สมรรถนะ Rooyen, Diedrick, and Noakes (2010) ได้ศึกษาตัวชี้วัดสมรรถนะของทีมรักบี้กับทีมแพะและทีมชนะ พบว่าตัวชี้วัดสมรรถนะของทีมจะถูกพัฒนาขึ้นโดยผู้ฝึกสอนที่เยี่ยมยอดหรือนักวิเคราะห์สมรรถนะที่มีฝีมือ จุดเด่นของการวิเคราะห์คือจำนวนองค์ประกอบของการแสดงความสามารถและสมรรถนะที่เกิดขึ้น ถ้าสามารถกำหนดได้ครบและละเอียดก็สามารถที่จะหาตัวชี้วัดได้เพียงพอ และการเปรียบเทียบข้อมูลสมรรถนะหรือตัวแปรที่เกิดจากการแข่งขันจะถูกใช้ในการพัฒนาต้นแบบในการทำนายความสามารถในอนาคตต่อไป (Mike Hughes, Evans, & Wells, 2001) การวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์เป็นการนำเสนอคุณสมบัติที่ได้ถูกประเมินจากนักวิจัย นักวิจัยได้คาดการณ์ไว้ว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณสมบัติจะเกิดขึ้นได้ถ้าเขาทั้งหลายวิเคราะห์สมรรถนะหรือความสามารถอย่างเพียงพอ ในทางที่ซึ่งข้อมูลจะถูกวิเคราะห์เป็นการได้มาซึ่งความเสถียรภาพของการวัดสมรรถภาพหรือความสามารถ แหล่งข้อมูลจะมีมากมายในรูปแบบการเล่น การแข่งขันที่สามารถนำไปวิเคราะห์ตามความต้องการที่มากกว่าความสามารถ ดังนั้นเราจะวิเคราะห์เฉพาะสมรรถนะหรือความสามารถเท่านั้น เช่น การตบต่อแมทซ์ ต่อเซต เป็นต้น จากการวิเคราะห์การบันทึกด้วยสัญลักษณ์มีความแตกต่างเล็กน้อยในตัวแปรของข้อมูลทั้งหมดขณะที่การวัดตัวแปรถูกวิเคราะห์โดยเกม มากกว่าโดยแมทซ์

การวิเคราะห์ความสามารถและเกมส์กีฬาที่เกี่ยวข้อง

Ziv et al. (2010) ได้ศึกษาการทำนายลำดับทีมในบาสเกตบอล เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะในการเล่นบาสเกตบอล ตัวแปรและลำดับความสามารถของทีมพบว่าสามารถทำนายลำดับของทีมในรอบสุดท้ายจนจบการแข่งขันจากค่าสถิติการแสดงความสามารถหรือสมรรถนะของทีม นักกีฬาที่เล่นในสนามจะมีค่าสถิติการแสดงความสามารถที่สัมพันธ์กันสูงเช่นการยิงลูก 2 แต้ม และ 3 แต้ม และยังเป็นผลให้สามารถทำนายผลด้วยค่าสถิติจากตารางสมการการถดถอย

Csataljay G. O'Donoghue P. Hughes M. Dances H (2009) ได้ศึกษาตัวชี้วัดสมรรถภาพในนักกีฬาบาสเกตบอลที่ชนะเลิศและแพ้ในการแข่งขัน พบว่าการค้นหาตัวชี้วัดสมรรถนะเป็นการเตรียมทีมสำหรับเกมการแข่งขัน เพื่อสร้างวิธีการเล่น รูปแบบกลยุทธ์ที่ดีและเหมาะสมที่สุด การทำให้การตัดสินใจในการแข่งขันถูกต้อง เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งสิ่งที่ผู้ฝึกสอนจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับการเล่นในการแข่งขันเพื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่าง เล็ก ๆ น้อย ๆ ของการแสดงความสามารถของทั้งสองทีมอย่างละเอียดและใกล้ชิด โดยเปรียบเทียบ 18 ตัวชี้วัดระหว่างทีมชนะกับทีมแพ้ในแมตช์การแข่งขัน และมี 13 ตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการแข่งขันและมีเพียง 6 ตัวชี้วัดที่เหมาะสมสำหรับใช้ตัดสินใจเกมการแข่งขันที่มีความใกล้เคียงกัน

Mihăilescu and Nicoleta Simona Dubit (2015) ได้ศึกษาประสบการณ์จริงในการใช้วิธีการจำลองการเรียนรู้เทคนิคการว่ายน้ำ พบว่า การฝึกโดยการจำลองวิธีการเรียนรู้เทคนิคการว่ายน้ำสามารถเพิ่มเทคนิคการว่ายน้ำในนักกีฬาได้

Bezodis NE, Trewartha G, and Salo AI (2015) ได้ศึกษาผลกระทบกลศาสตร์การเคลื่อนไหวร่วมกันของระยะที่ซดาวน์และข้อเท้า เกี่ยวกับประสิทธิภาพการเร่งความเร็วในการวิ่งผ่านแบบจำลองคอมพิวเตอร์ พบว่า รูปแบบที่ตรงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีความแตกต่างเฉลี่ย 5.2% เมื่อเท้า ถูกวางไว้มีความก้าวหน้าต่อไปข้างหน้าในซดาวน์ เมื่อเท้าถูกวางไว้ต่อไปหลังเพิ่มพลังงานขั้นต้น (เพิ่มขึ้นสูงสุด 0.7% เกิดขึ้นที่ 0.02 เมตรต่อหลัง) แต่ลดลงในขณะที่เท้ายังคงคาร์บอนไกลออกไป

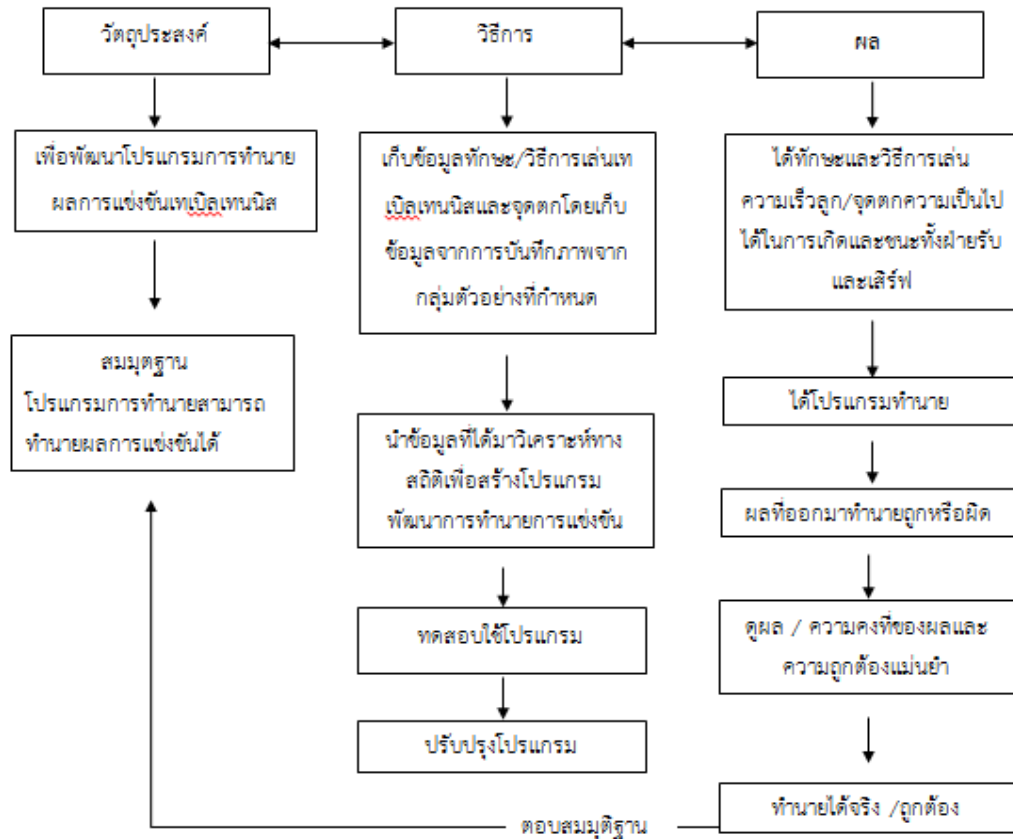
Nathan Elsworthy, Darren Burke, and Ben J Dascombe (2015) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายและจิตใจนักฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอลระหว่างการจำลองการแข่งขัน พบว่า ระหว่างการจำลองการแข่งขันการฝึกในความเข้มข้นสูงในระยะเวลานั้นไม่ส่งผลทางสรีรวิทยาต่อสมรรถภาพทางกาย และในระหว่างการฝึกควรเพิ่มโปรแกรมทางด้านจิตวิทยาด้วย

Page R, Marrin K, Brogden C, and Greig M (2015) ได้ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยาและชีวกลศาสตร์การกีฬาต่อการจำลองการแข่งขันในนักกีฬาฟุตบอล พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาลงผลถึงคุณภาพการเคลื่อนไหว และความล้ามีผลกระทบต่อความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่เกิดจากการแข่งขัน และมีความเสี่ยงสูงมากขึ้นถึง 23% จากการเปลี่ยนแปลงความเร็วอย่างรวดเร็ว

Jones RI, Ryan B, and Todd AI (2015) ได้ศึกษาความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อที่เกิดจากการจำลองการแข่งขันในนักกีฬาฟุตบอลสมัครเล่น พบว่า การแข่งขันเป็นระยะเวลาสั้น เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือห่วย เนื่องจากความล้าของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังจากการวิ่งในการแข่งขันในช่วงครึ่งหลัง

O'Donoghue P. (2008) ได้ศึกษาหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบในการเลือกกลยุทธ์ตัวชีวิตสมรรถนะของเกมกีฬา พบว่าหลักการสร้างองค์ประกอบเป็นการสร้างข้อมูลโดยใช้กระบวนการของการกำหนดกลยุทธ์ตัวชีวิตสมรรถนะสำหรับระบบการวิเคราะห์เกมกีฬา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการแข่งขันสด (Real time) ข้อมูลเพียงเล็กน้อยที่เป็นแนวคิดรวบยอดของตัวชีวิตสมรรถนะจะเป็นตัวแปรที่สามารถวิเคราะห์ให้เกิดผลสำเร็จขึ้นได้ ในการแข่งขันสด ความเป็นไปได้ในอนาคตที่จะต้องนำข้อมูลไปใช้ตามหลักการวิเคราะห์สมรรถนะ ในการบ่งชี้ถึงองค์ประกอบของการวิเคราะห์ตามความต้องการ โดยการเปรียบเทียบตัวชีวิตความสามารถให้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์สมรรถนะ ของทีมรักบี้กับทีมแพ้และทีมชนะ พบว่าตัวชีวิตสมรรถนะของทีมจะถูกพัฒนาขึ้นโดยผู้ฝึกสอนที่เยี่ยมยอดหรือนักวิเคราะห์สมรรถนะที่มีฝีมือ จุดเด่นของการวิเคราะห์คือจำนวนองค์ประกอบของการแสดงความสามารถและสมรรถนะที่เกิดขึ้น ถ้าสามารถกำหนดได้ครบและละเอียดก็สามารถที่จะหาตัวชีวิตได้เพียงพอ และการเปรียบเทียบข้อมูลสมรรถนะหรือตัวแปรที่เกิดจากการแข่งขันจะถูกใช้ในการพัฒนาต้นแบบในการทำนายความสามารถในอนาคตต่อไป การวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณเป็นการนำเสนอคุณสมบัติที่ได้ถูกประเมินจากนักวิจัย นักวิจัยได้คาดการณ์ไว้ว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณสมบัติจะเกิดขึ้นได้ถ้าเขาทั้งหลายวิเคราะห์สมรรถนะหรือความสามารถอย่างเพียงพอ ในทางที่ซึ่งข้อมูลจะถูกวิเคราะห์เป็นการได้มาซึ่งความเสถียรภาพของการวัดสมรรถภาพหรือความสามารถ แหล่งข้อมูลจะมีมากมายในรูปแบบการเล่น การแข่งขัน ที่สามารถนำไปวิเคราะห์ตามความต้องการที่มากกว่าความสามารถ ดังนั้นเราจะวิเคราะห์เฉพาะสมรรถนะหรือความสามารถเท่านั้นเช่น การตอบต่อแมทซ์ ต่อเซท เป็นต้น จาการวิเคราะห์การบันทึกด้วยสัญญาณมีความแตกต่างเล็กน้อยในตัวแปรของข้อมูลทั้งหมดขณะที่การวัดตัวแปรถูกวิเคราะห์โดยเกม มากกว่าโดยแมทซ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

การวิเคราะห์ทักษะและพื้นที่จุดตก

NOTATIONAL ANALYSIS IN TABLE TENNIS

บทนำ

การวิจัยบทนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ทักษะการเล่นและพื้นที่จุดตกกระทบบนพื้นผิวโต๊ะของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสอันดับ 1-10 ของประเทศไทย โดยในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสนั้นผู้ที่มีความผิดพลาดน้อยที่สุดมักจะเป็นผู้ที่ประสพชัยชนะในการแข่งขัน ความผิดพลาดในกีฬาเทเบิลเทนนิสส่วนใหญ่จะเกิดจากการทักษะการรับที่ไม่ดีและไม่สามารถคาดเดาลักษณะการตีของฝ่ายตรงข้ามได้ ทั้งนี้การคาดการณ์การตีของคู่ต่อสู้จะเริ่มตั้งแต่การรับลูกเสิร์ฟ ดังที่ Patsiaouras et al. (2010) ได้กล่าวว่า การเล่นที่ผิดพลาดมักจะมีจุดเริ่มต้นจากการมีทักษะการรับที่ไม่ดี และในนักกีฬาที่ได้รับชัยชนะจะสามารถควบคุมพื้นที่บนโต๊ะเทเบิลเทนนิสและสามารถสร้างจังหวะให้กับตัวเองตลอดช่วงการตีโต้ หรือสามารถคาดคะเนลูกที่มาจากการตีของคู่ต่อสู้ได้ดีกว่าผู้แพ้ ความสามารถดังกล่าวจะต้องอาศัยการฝึกทำซ้ำ ๆ จนเป็นอัตโนมัติในแต่ละทักษะและกลยุทธ์จนเป็นสไตล์การเล่นของตนเองได้

ผู้ฝึกสอน (Coach) เป็นพื้นที่สำคัญในการพัฒนาทักษะและกลยุทธ์หรือสไตล์การเล่นของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนจึงต้องฝึกซ้อมนักกีฬาอย่างต่อเนื่องและจริงจังโดยเริ่มจากการค้นหาจุดอ่อนจุดแข็งของนักกีฬาและวางแผนการฝึกซ้อมและพัฒนาแบบฝึกทักษะทางกีฬาและสมรรถภาพให้กับนักกีฬา ซึ่งนักกีฬาแต่ละบุคคลก็มีความต้องการการพัฒนาในทักษะและสมรรถภาพที่แตกต่างกันไปตามความสามารถ อายุ และเพศ

ในการวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของนักกีฬาเพื่อใช้ในการวางแผนและสร้างแบบฝึกซ้อมของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนต้องอาศัยข้อมูลของนักกีฬาในทุกๆด้านทั้งด้านสมรรถภาพร่างกาย สมรรถภาพทางจิตใจ ทักษะ แท้คิดและแผนการเล่น ซึ่งในกีฬาเทเบิลเทนนิส ผู้ฝึกสอนสามารถวิเคราะห์นักกีฬาได้จากการสังเกตการตีโต้ในแต่ละคะแนนของการแข่งขัน ซึ่งในการตีโต้แต่ละครั้ง ผู้ฝึกสอนจำเป็นต้องศึกษาทักษะที่นักกีฬาแสดงออก เช่นตีด้วยโฟร์แฮนด์ หรือแบ็คแฮนด์ หรือท็อปสปิน ลูกที่ตีในลักษณะใดที่เป็นลูกที่โต้กลับของนักกีฬา ในขณะที่เดียวกันก็ต้องสังเกตว่าลูกใดเป็นลูกที่นักกีฬาเสียแต้ม หรือยังมีทักษะใดเป็นพิเศษที่ต้องปรับปรุงหรือเป็นจุดอ่อนของนักกีฬา นอกจากการศึกษากล

ยุทธ์ของนักกีฬาตนเองแล้ว ผู้ฝึกสอนยังต้องศึกษาในส่วนของผู้ต่อสู้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนการแข่งขันหรือการแก้เกมให้กับนักกีฬาในขณะแข่งขัน

ปัจจุบันการวิเคราะห์กลยุทธ์ของนักกีฬาสามารถทำได้โดยใช้การวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์ (Notational Analysis) โดย M. Hughes and Franks (2004) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์การบันทึกสัญลักษณ์เป็นการบันทึกสมรรถนะ โดยอาศัยการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขัน การบันทึกสัญลักษณ์ที่ถูกต้องจะเกิดความน่าเชื่อถือและสามารถสร้างผลย้อนกลับให้กับนักกีฬา ทำให้ผู้ฝึกสอนมีข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณให้กับนักกีฬา ทั้งนี้เราสามารถสรุปวิธีการในการนำการบันทึกสัญลักษณ์ไปใช้ดังนี้

1. การประเมินทางด้านแทคติค เป็นการประเมินกลยุทธ์ที่ใช้ของนักกีฬาในการแข่งขัน เช่น ประเมินว่า นักกีฬา A ชอบใช้แผนการรุกมากกว่ารับ เป็นต้น
2. การประเมินทางด้านเทคนิค เป็นการประเมินทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในการแข่งขัน เช่น ประเมินว่า นักกีฬา A มีจุดเด่นในด้านการท้อปสปิน หรือมีจุดเด่นที่การเสิร์ฟ เป็นต้น
3. การวิเคราะห์การเคลื่อนไหว เป็นการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์เพื่อใช้ในการพัฒนาเทคนิคและทักษะการเคลื่อนไหวให้ดียิ่งขึ้น
4. การพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลต้นแบบ เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ในการพัฒนานักกีฬา
5. เป็นกรณีศึกษาสำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา

วิธีการบันทึกสัญลักษณ์เริ่มจากการกำหนดเกมการแข่งขันว่าผู้ฝึกสอนต้องการจะศึกษาข้อมูลในเกมการแข่งขันใด จากนั้นจึงเริ่มกำหนดทักษะที่ต้องการจะเก็บข้อมูล บางครั้งผู้ฝึกสอนอาจจะมีการกำหนดรูปแบบการเก็บข้อมูลหรือมีแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลไปก่อนทำการเก็บข้อมูลจริง เพื่อให้การเก็บข้อมูลแต่ละครั้งมีประสิทธิภาพมากที่สุด ในปัจจุบันการบันทึกสัญลักษณ์เริ่มมีการใช้ภาพถ่ายวิดีโอเข้ามาช่วยเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเก็บข้อมูลจริงมีเวลาที่จำกัดทำให้ผู้ฝึกสอนต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์เกมการแข่งขันน้อย การศึกษาโดยใช้ภาพถ่ายวิดีโอทำให้ผู้ฝึกสอนมีเวลาในการวิเคราะห์ทักษะและแทคติคของนักกีฬาได้มากขึ้น นอกจากนี้การบันทึกสัญลักษณ์มักจะทำควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทางสถิติ เพื่อศึกษาว่าเทคนิคหรือทักษะใดเป็นจุดอ่อนหรือจุดแข็งของนักกีฬาด้วย (Ziv et al., 2010)

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาการบันทึกสัญลักษณ์ในนักกีฬาเทเบิลเทนนิสชายมืออันดับ 1-10 ของประเทศไทย เนื่องจากกีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นกีฬาความหวังของประเทศ เพราะนักกีฬาเทเบิลเทนนิสไทยไม่มีความได้เปรียบเสียเปรียบทางสรีรวิทยามากนักเมื่อเทียบกับนักกีฬาประเทศอื่น นอกจากนี้การบันทึกสัญลักษณ์ของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของประเทศยังเป็นการพัฒนาข้อมูลพื้นฐานและเป็นข้อมูลต้นแบบให้กับสมาคมเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทยและผู้ฝึกสอนเทเบิลเทนนิสในการวางแผนฝึกซ้อมนักกีฬาต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาทักษะและลักษณะการตีในรูปแบบต่างๆของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส และตำแหน่งลูกเทเบิลเทนนิสที่ตกลงบนพื้นที่ของโต๊ะของผู้เล่นฝ่ายตรงข้าม
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูล INPUT ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะสร้างขึ้นในการศึกษาย่อยที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาพเคลื่อนไหวขณะแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสประเภทบุคคลชายเดี่ยว จำนวน 10 คน ที่มีคะแนนสะสมการจัดอันดับมือ (ranking) 10 อันดับประจำปี 2557 จัดอันดับ ณ เดือน กันยายน 2557 ในรายการของสมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสจัดขึ้นจำนวน 4 รายการ ทั้งหมด 113 เกมส์ ทั้งนี้ นักกีฬากลุ่มตัวอย่างสามารถลงแข่งขันกับคู่แข่งชั้นคนใดก็ได้ และรายการการแข่งขันอาจจะไม่ได้เป็นรายการเดียวกันทั้งหมด

การพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ จว 735/56 ลงวันที่ 22 ตุลาคม 2556 ซึ่งได้รับรองวันที่ 17 ตุลาคม 2556 ตามโครงการวิจัยที่ 003.1/56 เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส (ดังภาคผนวก ก)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว ยี่ห้อ Gopro รุ่น black edition 3+ สามารถถ่ายภาพได้ด้วยความเร็ว 240 ภาพต่อวินาทีเพื่อใช้บันทึกภาพในการแข่งขัน



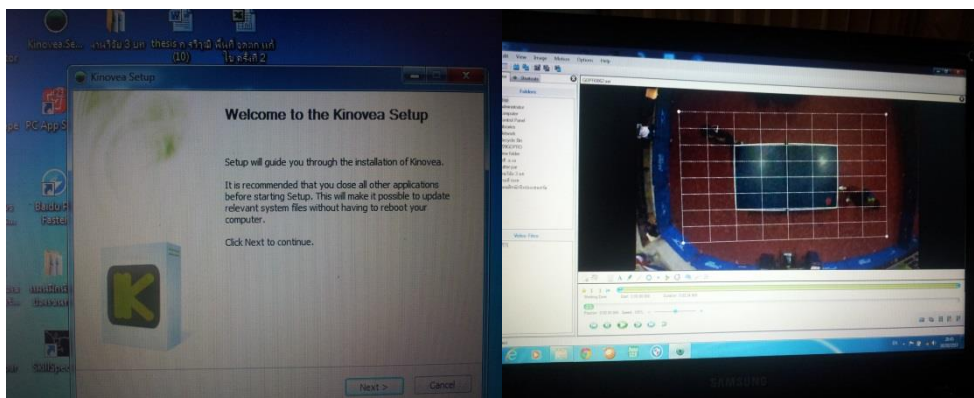
รูปที่ 1 แสดงกล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหว ยี่ห้อ Gopro รุ่น black edition 3+

2. ขาตั้งกล้องซึ่งออกแบบและสร้างขึ้นเป็นรูปตัว T เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้



รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งการวางขาตั้งกล้องในสนามแข่งขัน

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Kinovea ใช้ในการวิเคราะห์



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ Kinovea

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 1.1 การกำหนดสัญลักษณ์และพื้นที่ลูกตก

1. ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการศึกษาเทปวีดีโอการแข่งขันเทเบิลเทนนิสของนักกีฬาในระดับโลกซึ่งมีปรากฏตาม website เช่น www.youtube.com เพื่อสังเคราะห์ทักษะที่ใช้บ่อย รวมไปถึงการแบ่งพื้นที่เพื่อให้ครอบคลุมเหมาะสมกับการวิเคราะห์ จากการศึกษาของ Li Juan Yu (2008) ได้วิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ ดัชนีของเทคนิคและเทคนิคในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สรุปการใช้เทคนิคและเทคนิคในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส (Li Juan Yu 2008)

กลุ่มลักษณะการเล่น	ดัชนีของเทคนิคและเทคนิค
เทคนิคการตี	ลูกเสิร์ฟ ลูกหมุน ลูกตบ การป้องกัน การตัด การพลั๊ก ลูกสั้น
ตำแหน่งการตี	หน้ามือ หลังมือ จุดสำคัญ การเปิดด้วยหลังมือ
ทิศทางการตี	ลูกสั้นหน้ามือ หน้ามือ วางหน้ามือ สับหลังมือ
ลักษณะการตี	เสิร์ฟ รับเสิร์ฟ รุก รับ การควบคุมลูก
ผลการตี	ดีมาก ดี พอใช้ก แย่ แย่มาก
ผล	คะแนน , ดีได้ , การทำผิดกติกา

2. จากนั้นผู้วิจัยได้กำหนดทักษะและพื้นที่จุดตกบนโต๊ะเทเบิลเทนนิสที่นักกีฬาใช้ในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีประสบการณ์ในการสร้างนักกีฬาและแข่งขันกีฬามานานและเป็นที่ยอมรับของคนในวงการกีฬาเทเบิลเทนนิสในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งเป็นผู้ฝึกสอนในระดับทีมชาติ 3 ท่าน เป็นนักกีฬาในระดับทีมชาติ 2 ท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพศชาย จำนวน 4 ท่าน หญิง จำนวน 1 ท่าน ที่มีประสบการณ์ทำงานในระดับทีมชาติมาอย่างน้อย 20 ปี และยังคงเป็นนักกีฬาทีมชาติและเยาวชนทีมชาติในชนิดกีฬาเทเบิลเทนนิสมาก่อน ประกอบไปด้วย

1. นายกรกิจ เสริมกิจเสรี ผู้ฝึกสอนทีมชาติไทยชุดปัจจุบัน
2. นายไกรวัลย์ ศุภประเสริฐ อดีตผู้ฝึกสอนทีมชาติไทย และผู้ฝึกสอนของ ส.ต.ต. หญิง สุธาสินี เสวตบุตร แชมป์หญิงเดี่ยวซีเกมส์ ครั้งที่ 28 ณ ประเทศสิงคโปร์

3. นายสุพล ฉัตรวิชัย อดีตผู้ฝึกสอนทีมชาติไทย ปัจจุบันดูแลทีมสโมสรตำรวจ
4. นายภาคภูมิ สงวนสิน อดีตนักกีฬาทีมชาติไทย อดีตแชมป์ทีมชาติซีเกมส์ ครั้งที่ 21
ณ ประเทศมาเลเซีย
5. นางสาวนันทนา คำวงศ์ นักกีฬาทีมชาติไทยชุดปัจจุบัน ได้ที่ 3 หญิงเดี่ยวซีเกมส์ ครั้งที่ 28
ณ ประเทศสิงคโปร์ และได้ผ่านการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬา
โอลิมปิก 4 ครั้ง

3. ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และได้ผลการประเมินความเที่ยงตรงด้านทักษะของนักกีฬาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีทักษะ 10 รายการที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่ง มากกว่า 0.5 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผลการประเมิน ดังแสดงในตารางการตรวจสอบค่า IOC ด้านทักษะการตีเทเบิลเทนนิสจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 2 แสดงทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ทักษะ	ความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ					คะแนน	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
1. Fcs เสรีฟลูกหมุนกลับหน้ามือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2. Bcs เสรีฟลูกหมุนกลับหลังมือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3. Fss เสรีฟลูกหมุนข้างหน้ามือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4. Bss เสรีฟลูกหมุนข้างหลังมือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5. F การตีลูกไม่หมุนหน้ามือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6. B การตีลูกไม่หมุนหลังมือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7. Fc การตัดลูกหมุนกลับหน้ามือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8. Bc การตัดลูกหมุนกลับหลังมือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9. Ft การตีลูกหมุนขึ้นหน้ามือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10. Bt การตีลูกหมุนขึ้นหลังมือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ค่า IOC เฉลี่ยด้านทักษะและ ความสามารถ	10	10	10	10	10	50	1.00

จากตารางแสดงทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยสามารถสร้างสัญลักษณ์ทักษะในเกมการแข่งขันของกีฬาเทเบิลเทนนิส ดังแสดงในตาราง แสดงทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจากผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงสัญลักษณ์ทักษะของนักกีฬาที่ใช้ในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

สัญลักษณ์ทักษะ	ชื่อ	ความหมาย
Fcs	โฟร์แฮนด์คัตเสิร์ฟ	การเสิร์ฟลูกหมุนกลับหน้ามือ
Bcs	แบ็คแฮนด์คัตเสิร์ฟ	การเสิร์ฟลูกหมุนกลับหลังมือ
Fss	โฟร์แฮนด์ไซด์สปินเสิร์ฟ	การเสิร์ฟลูกหมุนข้างหน้ามือ
Bss	แบ็คแฮนด์ไซด์สปินเสิร์ฟ	การเสิร์ฟลูกหมุนข้างหลังมือ
F	โฟร์แฮนด์	การตีลูกไม้หมุนหน้ามือ
B	แบ็คแฮนด์	การตีลูกไม้หมุนหลังมือ
Fc	โฟร์แฮนด์คัต	การตีลูกหมุนกลับหน้ามือ
Bc	แบ็คแฮนด์คัต	การตีลูกหมุนกลับหลังมือ
Ft	โฟร์แฮนด์ท็อปสปิน	การตีลูกหมุนขึ้นหน้ามือ
Bt	แบ็คแฮนด์ท็อปสปิน	การตีลูกหมุนขึ้นหลังมือ

4. ผลการประเมินความเที่ยงตรงด้านด้านพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขัน จากตารางพบว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าควรแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 ส่วน ซึ่ง มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ

1.0 ตามตารางแสดงพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขันต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขัน

รายการ	คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญคนที่					คะแนน	ค่าIOC
	1	2	3	4	5		
1.แบ่งเป็น 4 พื้นที่ในแต่ละแดน	0	0	0	0	0	0	0
2.แบ่งเป็น 5 พื้นที่ในแต่ละแดน	0	0	0	0	0	0	0
3.แบ่งเป็น 6 พื้นที่ในแต่ละแดน	0	0	0	0	0	0	0
4.แบ่งเป็น 8 พื้นที่ในแต่ละแดน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ค่า IOC เฉลี่ยด้านพื้นที่ตกกระทบ	1	1	1	1	1	5	1.00

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ผู้วิจัยแบ่งพื้นที่โต๊ะปิงปอง ออกเป็น 8 ส่วน ดังรูป

		H	G	A	B		
		F	E	C	D		
		D	C	E	F		
		B	A	G	H		

รูปที่ 4 แสดงสัญลักษณ์แทนตำแหน่งพื้นที่ที่ลูกตกบนโต๊ะเทเบิลเทนนิส

ขั้นตอนย่อยที่ 1.2 การเก็บข้อมูลจากการแข่งขัน

1. สํารวจรายการแข่งขันตามปฏิทินการแข่งขันของสมาคมฯ/และกลุ่มตัวอย่างที่มีรายชื่อเข้าร่วมการแข่งขัน(นักกีฬาเทเบิลเทนนิส ชาย ที่มีคะแนนสะสม 10 อันดับแรก) เพื่อบันทึกภาพเคลื่อนไหวเป็นการเก็บข้อมูล
2. ทำหนังสือขออนุญาตตั้งกล้องเพื่อทำการเก็บข้อมูลต่อคณะกรรมการจัดการแข่งขัน และสมาคมเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย
3. ดำเนินการติดตั้งกล้องเพื่อทำการบันทึกภาพเคลื่อนไหว โดยกล้องวิดีโอจะถ่ายภาพจากมุมสูง และมีรายละเอียดในการติดตั้งกล้องถ่ายวิดีโอ ดังนี้
 - 3.1. ใช้ขาตั้งกล้องมองมุมสูง มีความสูง 4 เมตร ระยะห่างด้านข้างจากขาตั้งกล้องยื่นถึงกลางโต๊ะ 3.5 เมตร
 - 3.2. ใช้ผู้ควบคุมกล้อง 1 คน สำหรับควบคุมการบันทึกภาพ (ผู้วิจัยควบคุมและบันทึกเองทุกครั้ง)
4. พื้นที่จุดตกมี 16 พื้นที่ คือ ช่อง A - H แต่ละช่อง มีขนาดกว้าง 37.5 ซม. x ยาว 67.5 ซม.



รูปที่ 5 แสดงตำแหน่งการวางขาตั้งกล้องในสนามแข่งขัน

5. ทำการบันทึกภาพเคลื่อนไหวของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ตามรายการการแข่งขันที่ได้กำหนดไว้โดยที่ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเทปบันทึกของนักกีฬาทุกคนซึ่งไม่มีการเผยแพร่

ขั้นตอนย่อยที่ 1.3 การวิเคราะห์หาร้อยละของการใช้ทักษะและพื้นที่จุดตกของแต่ละทักษะของนักกีฬา

1. ทำการออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามทักษะและพื้นที่จุดตกกระทบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิให้เหมาะสมกับโปรแกรม Kinovea

2. นำข้อมูลภาพที่บันทึกได้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาวิเคราะห์ตามสัญลักษณ์ของแต่ละทักษะที่ผ่านผู้ทรงคุณวุฒิ กำหนดไว้ ซึ่งมีนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี จำนวน 4 คนเป็นผู้ช่วยวิเคราะห์ ทั้งนี้ผู้ช่วยวิเคราะห์ทั้ง 4 คน เป็นนักกีฬาเทเบิลเทนนิสน้อยกว่า 3 ปี และเป็นตัวแทนนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของสถาบันการพลศึกษา ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย รายละเอียดและขั้นตอนของกระบวนการบันทึกสัญลักษณ์และการใช้โปรแกรม Kinovea จากนั้นให้ผู้ช่วยวิจัยทั้ง 4 คนได้ทดลองทำการวิเคราะห์ทักษะและพื้นที่จุดตก ตามแบบฟอร์มที่ให้ โดยผู้วิจัยทั้ง 4 คนต่างวิเคราะห์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตัวเอง จากนั้นผู้วิจัยจึงตรวจสอบความเที่ยงและความตรงของการวิเคราะห์ของแต่ละคน ในกรณีที่ผู้ช่วยวิจัยวิเคราะห์ได้ข้อมูลที่แตกต่างกัน จะมีการเรียกประชุมและหาข้อสรุประหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

3. ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกสัญลักษณ์นำมาวิเคราะห์โดยหาค่าความถี่และร้อยละของทักษะที่ใช้บ่อยและพื้นที่ตกของลูกเทเบิลเทนนิสที่พบบ่อยในขณะแข่งขัน



รูปที่ 6 แสดงนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี ที่ช่วยวิเคราะห์เกมการแข่งขันโดยใช้โปรแกรม Kinovea

ผลการวิจัย

แสดงข้อมูลจำนวนและร้อยละทักษะและพื้นที่จุดตกการตีของของนักกีฬา ก

ตารางที่ 5 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละทักษะการเสิร์ฟลูกของนักกีฬา ก

พื้นที่ ทักษะ	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม ทักษะที่
Fss	3	2	17	1	15	12	1	2	1	1	55
ร้อยละ	1.449	0.966	8.213	0.483	7.246	5.797	0.483	0.966	0.483	0.483	26.570
Fcs	11	5	31	10	43	20	6	10	4	5	145
ร้อยละ	5.314	2.415	14.976	4.831	20.773	9.662	2.899	4.831	1.932	2.415	70.048
Bss	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.483	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.483
Bcs	0	1	1	0	3	1	0	0	0	0	6
ร้อยละ	0.000	0.483	0.483	0.000	1.449	0.483	0.000	0.000	0.000	0.000	2.899
รวม	14	8	50	11	61	33	7	12	5	6	207
ร้อยละ	6.763	3.865	24.155	5.314	29.469	15.942	3.382	5.797	2.415	2.899	100.000

จากตาราง ที่ 5 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการเสิร์ฟลูกทั้งหมด จำนวน 207 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนกลับ (Fcs) มากที่สุด จำนวน 145 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 70.084 เป็นการเสิร์ฟลูกพื้นที่ E จำนวน 43 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 20.773 เป็นการเสิร์ฟลูกพื้นที่ C จำนวน 31 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 14.976 เป็นการเสิร์ฟแล้วได้แต้ม 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.932 และเป็นการเสิร์ฟเสียแต้ม 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.415 ส่วนทักษะการเสิร์ฟที่ไชรองลงมา คือการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนข้าง (Fss) จำนวน 55 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 26.570 เป็นการเสิร์ฟลูกพื้นที่ C จำนวน 17 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 8.213 เป็นการเสิร์ฟลูกพื้นที่ E จำนวน 15 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.246 เป็นการเสิร์ฟแล้วได้แต้ม 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 0.483 และเป็นการเสิร์ฟเสียแต้ม 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 0.483

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) ของนักกีฬา ก

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ตี											
A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.509	0.000	0.000	0.000	1.754	5.263
B	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4
ร้อยละ	0.000	1.754	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	1.754	0.000	1.754	7.018
C	1	2	4	0	2	2	0	1	1	1	14
ร้อยละ	1.754	3.509	7.018	0.000	3.509	3.509	0.000	1.754	1.754	1.754	24.561
D	0	1	0	0	0	2	0	2	1	0	6
ร้อยละ	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	3.509	0.000	3.509	1.754	0.000	10.526
E	6	0	4	2	1	4	0	1	0	1	19
ร้อยละ	10.526	0.000	7.018	3.509	1.754	7.018	0.000	1.754	0.000	1.754	33.333
F	1	1	0	1	1	3	0	0	1	1	9
ร้อยละ	1.754	1.754	0.000	1.754	1.754	5.263	0.000	0.000	1.754	1.754	15.789
G	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.754
H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.754
รวม	8	6	8	4	5	13	0	5	3	5	57
ร้อยละ	14.035	10.526	14.035	7.018	8.772	22.807	0.000	8.772	5.263	8.772	100.000

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) จากจำนวนทั้งหมด 57 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ E มากที่สุด จำนวน 19 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 33.333 เป็นการตีไปตกพื้นที่ A (E-A) จำนวน 6 ครั้งร้อยละ 10.526 เป็นการตีไปตกพื้นที่ C และ F (E-C) และ (E-F) จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.018 ในพื้นที่ E ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.754 พื้นที่ที่ใช้รองลงมา คือ พื้นที่ C จำนวน 14 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 24.561 เป็นการตีไปตกพื้นที่ C (C-C) จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.018 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B,E และ F (C-B),(C-E) และ (C-F) จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.754 ในพื้นที่ C มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.754 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.754

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) ของนักกีฬา ก

พื้นที่	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่											
ตก											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.407	0.000	3.704	0.000	0.000	11.111
D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704
E	0	2	1	1	2	2	0	5	0	1	14
ร้อยละ	0.000	7.407	3.704	3.704	7.407	7.407	0.000	18.519	0.000	3.704	51.852
F	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	11.111	0.000	3.704	0.000	3.704	0.000	0.000	18.519
G	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704
H	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.407	3.704	11.111
รวม	0	2	1	4	2	7	0	7	2	2	27
ร้อยละ	0.000	7.407	3.704	14.815	7.407	25.926	0.000	25.926	7.407	7.407	100.000

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) จากจำนวนทั้งหมด 27 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ E มากที่สุด จำนวน 14 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 51.852 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H (E-H) จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 18.519 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B,E และ F (E-B),(E-E) และ(E-F) จำนวน 2 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 7.407 ในพื้นที่ E ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.704 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ F จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 18.519 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D (F-D) จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.704 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F และ H (F-F) และ(F-H) จำนวน 1 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 3.704 ในพื้นที่ F ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน และไม่มีการตีแล้วเสียคะแนน

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) ของนักกีฬา ก

พื้นที่ตี	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	1	0	3	0	2	1	2	0	1	10
ร้อยละ	0.000	0.549	0.000	1.648	0.000	1.099	0.549	1.099	0.000	0.549	5.495
B	0	7	0	7	0	1	2	1	3	8	29
ร้อยละ	0.000	3.846	0.000	3.846	0.000	0.549	1.099	0.549	1.648	4.396	15.934
C	0	2	0	1	0	2	0	2	0	4	11
ร้อยละ	0.000	1.099	0.000	0.549	0.000	1.099	0.000	1.099	0.000	2.198	6.044
D	1	7	0	9	1	4	0	4	5	10	41
ร้อยละ	0.549	3.846	0.000	4.945	0.549	2.198	0.000	2.198	2.747	5.495	22.527
E	1	3	1	3	2	5	0	3	1	6	25
ร้อยละ	0.549	1.648	0.549	1.648	1.099	2.747	0.000	1.648	0.549	3.297	13.736
F	1	7	0	5	2	9	0	3	4	11	42
ร้อยละ	0.549	3.846	0.000	2.747	1.099	4.945	0.000	1.648	2.198	6.044	23.077
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.549	0.549
H	0	5	0	0	0	11	0	0	1	6	23
ร้อยละ	0.000	2.747	0.000	0.000	0.000	6.044	0.000	0.000	0.549	3.297	12.637
รวม	3	32	1	28	5	34	3	15	14	47	182
ร้อยละ	1.648	17.582	0.549	15.385	2.747	18.681	1.648	8.242	7.692	25.824	100.000

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) จากจำนวนทั้งหมด 182 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 42 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 23.077 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (F-F) จำนวน 9 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.945 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B (F-B) จำนวน 7 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.846 ในพื้นที่ F มีการตีแล้วได้คะแนน

จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.198 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 11 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.044 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ D จำนวน 41 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 22.527 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D (D-D) จำนวน 9 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.945 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B (D-B) จำนวน 7 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.846 ในพื้นที่ D มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.747 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 10 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.495

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) ของนักกีฬา ก

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ตี											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	1.887
C	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	2.830	0.000	0.943	0.000	0.000	4.717
D	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.943	0.000	0.000	1.887
E	0	2	1	2	1	8	0	0	0	8	22
ร้อยละ	0.000	1.887	0.943	1.887	0.943	7.547	0.000	0.000	0.000	7.547	20.755
F	1	4	1	0	0	18	1	4	2	13	44
ร้อยละ	0.943	3.774	0.943	0.000	0.000	16.981	0.943	3.774	1.887	12.264	41.509
G	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.943	0.000	0.000	1.887	0.000	0.000	0.000	0.000	2.830
H	0	4	1	1	1	8	0	4	2	7	28
ร้อยละ	0.000	3.774	0.943	0.943	0.943	7.547	0.000	3.774	1.887	6.604	26.415
รวม	1	10	4	4	3	40	1	10	5	28	106
ร้อยละ	0.943	9.434	3.774	3.774	2.830	37.736	0.943	9.434	4.717	26.415	100.000

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) จากจำนวนทั้งหมด 106 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 44 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 41.509 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (F-F) จำนวน 18 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 16.981 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ H (F-B) และ (F-H) จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.774 ในพื้นที่ F

มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.887 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 13 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 12.264 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ E จำนวน 22 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 20.755 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (E-F) จำนวน 8 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.547 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ D (E-B) และ (E-D) จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.887 ในพื้นที่ E ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 8 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.547

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนทักษะการตีลูกไม่หมุนหน้ามือ (Forehand) ของนักกีฬา ก

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ตี											
A	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.735	0.000	0.000	0.735	0.735	0.735	2.941
B	0	4	0	7	2	2	0	3	0	13	31
ร้อยละ	0.000	2.941	0.000	5.147	1.471	1.471	0.000	2.206	0.000	9.559	22.794
C	2	1	3	2	0	4	0	3	3	2	20
ร้อยละ	1.471	0.735	2.206	1.471	0.000	2.941	0.000	2.206	2.206	1.471	14.706
D	1	1	0	1	2	1	0	4	0	7	17
ร้อยละ	0.735	0.735	0.000	0.735	1.471	0.735	0.000	2.941	0.000	5.147	12.500
E	8	4	2	3	1	6	0	6	3	3	36
ร้อยละ	5.882	2.941	1.471	2.206	0.735	4.412	0.000	4.412	2.206	2.206	26.471
F	1	1	1	0	1	9	0	3	1	2	19
ร้อยละ	0.735	0.735	0.735	0.000	0.735	6.618	0.000	2.206	0.735	1.471	13.971
G	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
ร้อยละ	1.471	0.735	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.735	2.941
H	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.471	0.000	0.735	0.000	1.471	3.676
รวม	14	12	6	13	7	24	0	21	8	31	136
ร้อยละ	10.294	8.824	4.412	9.559	5.147	17.647	0.000	15.441	5.882	22.794	100.000

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกไม่หมุนหน้ามือ (Forehand) จากจำนวนทั้งหมด 136 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ E มากที่สุด จำนวน 36 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 26.471 เป็นการตีไปตกพื้นที่ A (E-A) จำนวน 8 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.882 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F และ H (E-F) และ (E-H) จำนวน 6 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.412 ในพื้นที่ E มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.206 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น

ร้อยละ 2.206 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ B จำนวน 31 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 22.794 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D (B-D) จำนวน 7 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.147 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B (B-B) จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.941 ในพื้นที่ B ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 13 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 9.559

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนทักษะการตีลูกไม้หมุนหลังมือ (Backhand) ของนักกีฬา ก

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	4
ร้อยละ	0.000	1.053	0.000	0.000	0.000	1.053	0.000	2.105	0.000	0.000	4.211
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.053	1.053
E	1	2	2	2	2	8	0	2	3	3	25
ร้อยละ	1.053	2.105	2.105	2.105	2.105	8.421	0.000	2.105	3.158	3.158	26.316
F	1	4	0	1	3	5	0	4	3	8	29
ร้อยละ	1.053	4.211	0.000	1.053	3.158	5.263	0.000	4.211	3.158	8.421	30.526
G	0	0	1	0	0	3	0	2	1	1	8
ร้อยละ	0.000	0.000	1.053	0.000	0.000	3.158	0.000	2.105	1.053	1.053	8.421
H	1	1	1	4	0	9	0	2	1	9	28
ร้อยละ	1.053	1.053	1.053	4.211	0.000	9.474	0.000	2.105	1.053	9.474	29.474
รวม	3	8	4	7	5	26	0	12	8	22	95
ร้อยละ	3.158	8.421	4.211	7.368	5.263	27.368	0.000	12.632	8.421	23.158	100.000

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกไม้หมุนหลังมือ (Backhand) จากจำนวนทั้งหมด 95 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 29 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 30.526 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (F-F) จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.263 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ H (F-B) และ (F-H) จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.211 ในพื้นที่ F มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.158 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 8 ครั้งคิดเป็น ร้อย

ละ 8.421 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ H จำนวน 28 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 29.474 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (E-F) จำนวน 9 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 9.474เป็นการตีไปตกพื้นที่ D(H-D) จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.211ในพื้นที่ E,F มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.158เป็นการตีแล้วเสียคะแนนจากพื้นที่ H จำนวน 9 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 9.474

2. ตารางแสดงข้อมูลจำนวนและร้อยละทักษะและพื้นที่จุดตกการตีของนักกีฬา ข

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการเสิร์ฟลูกของนักกีฬา ข

พื้นที่ B	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวมทักษะที่ใช้
Fss	2	6	13	21	4	7	2	8	1	3	67
ร้อยละ	1.325	3.974	8.609	13.907	2.649	4.636	1.325	5.298	0.662	1.987	44.371
Fcs	1	8	19	31	5	10	2	5	0	3	84
ร้อยละ	0.662	5.298	12.583	20.530	3.311	6.623	1.325	3.311	0.000	1.987	55.629
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
รวมพื้นที่	3	14	32	52	9	17	4	13	1	6	151
ร้อยละ	1.987	9.272	21.192	34.437	5.960	11.258	2.649	8.609	0.662	3.974	100.000

จากตาราง ที่ 12 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการเสิร์ฟลูกทั้งหมด จำนวน 151 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100 พบว่า เป็น การเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนกลับ (Fcs) มากที่สุด จำนวน 84 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 55.629 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ D จำนวน 31 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 20.530 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C จำนวน 19 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 12.583 ไม่มีการเสิร์ฟแล้วได้แต้ม และเป็นการเสิร์ฟเสียแต้ม 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.987

ส่วนทักษะการเสิร์ฟที่ใช้รองลงมาการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนข้าง (Fss) จำนวน 67 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 44.371 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ D จำนวน 21 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 13.907 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C จำนวน 13 ครั้ง มีคิดเป็น ร้อยละ 8.609 การเสิร์ฟแล้วได้แต้ม จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 0.662 และเป็นการเสิร์ฟเสียแต้ม 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.987

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) ของนักกีฬา ข

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.429	0.000	0.000	1.429
C	0	3	0	0	4	5	0	2	0	2	16
ร้อยละ	0.000	4.286	0.000	0.000	5.714	7.143	0.000	2.857	0.000	2.857	22.857
D	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
ร้อยละ	1.429	0.000	0.000	1.429	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.857
E	1	6	0	0	3	6	0	13	2	1	32
ร้อยละ	1.429	8.571	0.000	0.000	4.286	8.571	0.000	18.571	2.857	1.429	45.714
F	0	3	0	1	1	3	0	1	0	0	9
ร้อยละ	0.000	4.286	0.000	1.429	1.429	4.286	0.000	1.429	0.000	0.000	12.857
G	0	2	1	0	1	1	0	1	0	2	8
ร้อยละ	0.000	2.857	1.429	0.000	1.429	1.429	0.000	1.429	0.000	2.857	11.429
H	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.857	0.000	0.000	0.000	0.000	2.857
รวม	2	14	1	2	9	17	0	18	2	5	70
ร้อยละ	2.857	20.000	1.429	2.857	12.857	24.286	0.000	25.714	2.857	7.143	100.000

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) จากจำนวนทั้งหมด 70 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.00 เป็นการตีจากพื้นที่ E มากที่สุด จำนวน 32 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 45.714 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H (E-H) จำนวน 13 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 18.571 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ F (E-B) และ (E-F) จำนวน 6 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 8.571 ในพื้นที่ E มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.857 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.429 พื้นที่ที่ไชรองลงมาคือ พื้นที่ C จำนวน 16 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 22.875 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (C-F) จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.143 เป็นการตีไปตกพื้นที่ E (C-E) จำนวน 4 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 5.714 ในพื้นที่ C ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.857

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) ของนักกีฬา ข

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
ร้อยละ	4.167	0.000	0.000	4.167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.333
B	0	1	0	2	0	1	0	2	0	0	6
ร้อยละ	0.000	4.167	0.000	8.333	0.000	4.167	0.000	8.333	0.000	0.000	25.000
C	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	7
ร้อยละ	0.000	8.333	12.500	0.000	0.000	0.000	0.000	8.333	0.000	0.000	29.167
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.333	8.333
E	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6
ร้อยละ	12.500	8.333	0.000	0.000	0.000	0.000	4.167	0.000	0.000	0.000	25.000
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.167	4.167
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
รวม	4	5	3	3	0	1	1	4	0	3	24
ร้อยละ	16.667	20.833	12.500	12.500	0.000	4.167	4.167	16.667	0.000	12.500	100.000

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นถึงการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) จากจำนวนทั้งหมด 24 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นการตีจากพื้นที่ C มากที่สุด จำนวน 7 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นการตีไปตกพื้นที่ C (C-C) จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 12.500 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ H (C-B) และ (C-H) จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 8.333 ในพื้นที่ C ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน และไม่มีการตีแล้วเสียคะแนน พื้นที่ที่ไ้ใช้รองลงมามี 2 พื้นที่คือ B และ E จำนวน 6 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 25.000 ในพื้นที่ B เป็นการตีไปตกพื้นที่ D และ H (B-D) และ (B-H) จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 8.333 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ F (B-B) และ (B-F) จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.167 ในพื้นที่ B ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน และไม่มีการตีแล้วเสียคะแนน ในพื้นที่ E เป็นการตีไปตกพื้นที่ A (E-A) จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 12.500 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B (E-B) จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 8.333 ในพื้นที่ E ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน และไม่มีการตีแล้วเสียคะแนน

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) ของนักกีฬา ข

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.752	0.752
B	0	3	0	2	0	1	0	2	2	3	13
ร้อยละ	0.000	2.256	0.000	1.504	0.000	0.752	0.000	1.504	1.504	2.256	9.774
C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.752	0.752	1.504
D	0	1	0	3	0	2	0	7	5	10	28
ร้อยละ	0.000	0.752	0.000	2.256	0.000	1.504	0.000	5.263	3.759	7.519	21.053
E	0	1	1	1	1	4	0	1	2	6	17
ร้อยละ	0.000	0.752	0.752	0.752	0.752	3.008	0.000	0.752	1.504	4.511	12.782
F	0	6	0	2	0	10	1	6	4	9	38
ร้อยละ	0.000	4.511	0.000	1.504	0.000	7.519	0.752	4.511	3.008	6.767	28.571
G	0	1	0	0	1	1	0	0	2	2	7
ร้อยละ	0.000	0.752	0.000	0.000	0.752	0.752	0.000	0.000	1.504	1.504	5.263
H	1	4	0	3	0	5	0	5	3	6	27
ร้อยละ	0.752	3.008	0.000	2.256	0.000	3.759	0.000	3.759	2.256	4.511	20.301
รวม	1	16	1	11	2	23	1	21	19	38	133
ร้อยละ	0.752	12.030	0.752	8.271	1.504	17.293	0.752	15.789	14.286	28.571	100.000

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น(Forehand topspin) จากจำนวนทั้งหมด 133 ครั้ง ร้อยละ 100 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 38 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 28.571 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (F-F) จำนวน 10 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.519 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B และ H (F-B) และ(F-H) จำนวน 6 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.511 ในพื้นที่ F มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 4 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.008 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 9 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.767 พื้นที่ที่ตีตรงลงมาคือ พื้นที่ D จำนวน 28 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 21.053 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H (D-H) จำนวน 7 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.263 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D (D-D) จำนวน 3 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.256 ในพื้นที่ D มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.759 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 10 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 7.519

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) ของนักกีฬา ข

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	6.667	0.000	0.000	0.000	20.000	0.000	6.667	33.333
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D	1	2	0	2	0	1	0	2	0	0	8
ร้อยละ	6.667	13.333	0.000	13.333	0.000	6.667	0.000	13.333	0.000	0.000	53.333
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
ร้อยละ	0.000	6.667	0.000	0.000	0.000	6.667	0.000	0.000	0.000	0.000	13.333
รวม	1	3	0	3	0	2	0	5	0	1	15
ร้อยละ	6.667	20.000	0.000	20.000	0.000	13.333	0.000	33.333	0.000	6.667	100.000

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น(Backhand topspin) จากจำนวนทั้งหมด 15 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นการตีจากพื้นที่ D มากที่สุด จำนวน 8 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 53.333 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B,D และH (D-B),(D-D) และ(D-H) จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 13.333 เป็นการตีไปตกพื้นที่ A และF (D-A) และ(D-F) จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.667 ในพื้นที่ D ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน และไม่มีการตีแล้วเสียคะแนน พื้นที่ที่ตีตรงลงมาคือ พื้นที่ B จำนวน 5 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ33.333 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H (B-H) จำนวน 3 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 20.000เป็นการตีไปตกพื้นที่ D (B-D) จำนวน 1 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 6.667 ในพื้นที่ B ไม่มีการตีแล้วได้คะแนน เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.667

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกไม่หมุนหน้ามือ (Forehand) ของนักกีฬา ข

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3
ร้อยละ	0.000	0.000	1.190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.381	3.571
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.190	1.190
C	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	4
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	1.190	2.381	1.190	0.000	0.000	0.000	0.000	4.762
D	0	0	0	1	0	0	0	5	0	5	11
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	1.190	0.000	0.000	0.000	5.952	0.000	5.952	13.095
E	1	1	0	0	2	4	0	5	0	3	16
ร้อยละ	1.190	1.190	0.000	0.000	2.381	4.762	0.000	5.952	0.000	3.571	19.048
F	0	0	0	2	0	11	0	8	1	2	24
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	2.381	0.000	13.095	0.000	9.524	1.190	2.381	28.571
G	0	1	0	0	0	2	0	0	0	4	7
ร้อยละ	0.000	1.190	0.000	0.000	0.000	2.381	0.000	0.000	0.000	4.762	8.333
H	0	2	0	0	0	0	0	4	2	10	18
ร้อยละ	0.000	2.381	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.762	2.381	11.905	21.429
รวม	1	4	1	4	4	18	0	22	3	27	84
ร้อยละ	1.190	4.762	1.190	4.762	4.762	21.429	0.000	26.190	3.571	32.143	100.000

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกไม่หมุนหน้ามือ(Forehand) จากจำนวนทั้งหมด 84 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 24 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 28.571 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F (F-F) จำนวน 11 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 13.095 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H (F-H) จำนวน 8 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 9.524 ในพื้นที่ F มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 1 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.190 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 2 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 2.381 พื้นที่ที่ ตกรองลงมาคือ พื้นที่ H จำนวน 18 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 21.429 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H (H-H) จำนวน 4 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 4.762 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B (H-B) จำนวน 2 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 2.381 ในพื้นที่ H มีการตีแล้วได้คะแนน จำนวน 2 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 2.381 เป็นการตีแล้วเสียคะแนน จำนวน 10 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 11.905

ตารางที่ 18 แสดงจำนวนทักษะการตีลูกไม่หมุนหลังมือ (backhand) ของนักกีฬา ข

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.826	0.000	0.826	1.653
B	0	4	0	5	2	8	3	28	2	15	67
ร้อยละ	0.000	3.306	0.000	4.132	1.653	6.612	2.479	23.140	1.653	12.397	55.372
C	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
ร้อยละ	0.826	0.000	0.826	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.826	2.479
D	0	7	0	4	0	3	0	15	1	12	42
ร้อยละ	0.000	5.785	0.000	3.306	0.000	2.479	0.000	12.397	0.826	9.917	34.711
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F	0	1	0	0	0	0	1	3	0	1	6
ร้อยละ	0.000	0.826	0.000	0.000	0.000	0.000	0.826	2.479	0.000	0.826	4.959
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.826	0.826
รวม	1	12	1	9	2	11	4	47	3	31	121
ร้อยละ	0.826	9.917	0.826	7.438	1.653	9.091	3.306	38.843	2.479	25.620	100.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกไม่หมุนหลังมือ (backhand) จากจำนวนทั้งหมด 121 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 100 เป็นการตีจากพื้นที่ B มากที่สุด จำนวน 67 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 55.372 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H จำนวน 28 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 23.140 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือพื้นที่ D จำนวน 42 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 34.711 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H จำนวน 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 12.397 มีการตีจากพื้นที่ B แล้วได้คะแนน จำนวน 2 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.653 และมีการตีจากพื้นที่ B แล้วเสียคะแนนมากที่สุดจำนวน 15 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 12.

3. ตารางแสดงข้อมูลจำนวนและร้อยละทักษะและพื้นที่จุดตก ของผลสรุปรวมทั้งหมด

ตารางที่ 19 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการเสิร์ฟทั้งหมด

พื้นที่ B	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม ทักษะที่ ใช้
Fss	7	17	50	38	57	46	6	19	4	8	252
ร้อยละ	0.715	1.736	5.107	3.882	5.822	4.699	0.613	1.941	0.409	0.817	25.741
Fcs	27	29	148	82	201	148	13	40	7	17	712
ร้อยละ	2.758	2.962	15.117	8.376	20.531	15.117	1.328	4.086	0.715	1.736	72.727
Bss	0	1	2	0	0	2	1	0	0	0	6
ร้อยละ	0.000	0.102	0.204	0.000	0.000	0.204	0.102	0.000	0.000	0.000	0.613
Bcs	0	1	3	0	3	2	0	0	0	0	9
ร้อยละ	0.000	0.102	0.306	0.000	0.306	0.204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.919
รวมพื้นที่	34	48	203	120	261	198	20	59	11	25	979
ร้อยละ	3.473	4.903	20.735	12.257	26.660	20.225	2.043	6.027	1.124	2.554	100.000

จากตาราง ที่ 19 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการเสิร์ฟทั้งหมด จำนวน 979 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนกลับ (Fcs) มากที่สุด จำนวน 712 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 72.727 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ E จำนวน 201 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 20.531 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C และ F จำนวน 148 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 15.117 ส่วนทักษะการเสิร์ฟที่ใช้รองลงมา คือการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนข้าง (Fss) จำนวน 252 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 25.741 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ E จำนวน 57 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.822 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C จำนวน 50 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.107 เป็นการเสิร์ฟแล้วได้คะแนน 7 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 0.715 และเป็นการเสิร์ฟเสียคะแนน 17 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 1.736

ตารางที่ 20 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) สรุปรวมทั้งหมด

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	1	5	1	4	1	0	0	3	15
ร้อยละ	0.000	0.000	0.226	1.131	0.226	0.905	0.226	0.000	0.000	0.679	3.394
B	0	2	1	3	2	3	0	2	0	4	17
ร้อยละ	0.000	0.452	0.226	0.679	0.452	0.679	0.000	0.452	0.000	0.905	3.846
C	5	14	21	15	24	13	7	11	3	13	126
ร้อยละ	1.131	3.167	4.751	3.394	5.430	2.941	1.584	2.489	0.679	2.941	28.507
D	1	5	3	6	4	9	3	7	1	5	44
ร้อยละ	0.226	1.131	0.679	1.357	0.905	2.036	0.679	1.584	0.226	1.131	9.955
E	13	10	8	12	12	18	1	19	3	12	108
ร้อยละ	2.941	2.262	1.810	2.715	2.715	4.072	0.226	4.299	0.679	2.715	24.434
F	2	15	3	6	7	21	1	8	7	13	83
ร้อยละ	0.452	3.394	0.679	1.357	1.584	4.751	0.226	1.810	1.584	2.941	18.778
G	0	3	1	0	1	2	0	4	0	3	14
ร้อยละ	0.000	0.679	0.226	0.000	0.226	0.452	0.000	0.905	0.000	0.679	3.167
H	0	3	1	5	2	9	0	3	0	12	35
ร้อยละ	0.000	0.679	0.226	1.131	0.452	2.036	0.000	0.679	0.000	2.715	7.919
รวม	21	52	39	52	53	79	13	54	14	65	442
ร้อยละ	4.751	11.765	8.824	11.765	11.991	17.873	2.941	12.217	3.167	14.706	100.000

จากตารางที่ 20 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Forehand chop) จากจำนวนทั้งหมด 442 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ C มากที่สุด จำนวน 126 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 28.507 เป็นการตีไปตกพื้นที่ E จำนวน 24 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 5.430 เป็นการตีไปตกพื้นที่ C จำนวน 21 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.751 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาก็คือ E พื้นที่ จำนวน 108 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 24.434 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H จำนวน 19 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.299 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 18 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.072 เป็นการตีจากพื้นที่ F แล้วได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 7 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 1.584 เป็นการตีจากพื้นที่ C และ F แล้วเสียคะแนนมากที่สุด จำนวน 13 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 2.941

ตารางที่ 21 แสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) สรุปรวมทั้งหมด

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
ร้อยละ	0.463	0.000	0.000	0.463	0.000	0.463	0.000	0.000	0.000	0.000	1.389
B	0	1	0	2	1	2	0	2	0	0	8
ร้อยละ	0.000	0.463	0.000	0.926	0.463	0.926	0.000	0.926	0.000	0.000	3.704
C	0	2	4	2	3	10	2	7	0	2	32
ร้อยละ	0.000	0.926	1.852	0.926	1.389	4.630	0.926	3.241	0.000	0.926	14.815
D	0	1	1	2	0	5	0	0	2	2	13
ร้อยละ	0.000	0.463	0.463	0.926	0.000	2.315	0.000	0.000	0.926	0.926	6.019
E	12	6	15	7	10	13	2	12	0	4	81
ร้อยละ	5.556	2.778	6.944	3.241	4.630	6.019	0.926	5.556	0.000	1.852	37.500
F	2	0	7	8	3	20	0	9	0	6	55
ร้อยละ	0.926	0.000	3.241	3.704	1.389	9.259	0.000	4.167	0.000	2.778	25.463
G	0	0	1	0	1	3	1	0	0	0	6
ร้อยละ	0.000	0.000	0.463	0.000	0.463	1.389	0.463	0.000	0.000	0.000	2.778
H	1	3	0	0	0	5	0	0	3	6	18
ร้อยละ	0.463	1.389	0.000	0.000	0.000	2.315	0.000	0.000	1.389	2.778	8.333
รวม	16	13	28	22	18	59	5	30	5	20	216
ร้อยละ	7.407	6.019	12.963	10.185	8.333	27.315	2.315	13.889	2.315	9.259	100.000

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Backhand chop) จากจำนวนทั้งหมด 216 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ E มากที่สุด จำนวน 81 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 37.500 เป็นการตีไปตกพื้นที่ C จำนวน 15 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.944 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 13 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 6.019 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ F จำนวน 55 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 25.463 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 20 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 9.259 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H จำนวน 9 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.167 เป็นการตีจากพื้นที่ H แล้วได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 3 คิดเป็น ร้อยละ 1.389 เป็นการตีจากพื้นที่ F และ H แล้วเสียคะแนนมากที่สุด จำนวน 6 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 2.778

ตารางที่ 22 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) สรุปรวมทั้งหมด

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	6	2	7	0	3	2	4	1	9	34
ร้อยละ	0.000	0.609	0.203	0.711	0.000	0.305	0.203	0.406	0.102	0.914	3.452
B	1	32	2	33	0	14	3	17	18	49	169
ร้อยละ	0.102	3.249	0.203	3.350	0.000	1.421	0.305	1.726	1.827	4.975	17.157
C	1	14	1	5	2	8	0	10	5	25	71
ร้อยละ	0.102	1.421	0.102	0.508	0.203	0.812	0.000	1.015	0.508	2.538	7.208
D	2	42	4	38	3	30	3	40	29	68	259
ร้อยละ	0.203	4.264	0.406	3.858	0.305	3.046	0.305	4.061	2.944	6.904	26.294
E	2	11	4	11	6	16	0	8	7	20	85
ร้อยละ	0.203	1.117	0.406	1.117	0.609	1.624	0.000	0.812	0.711	2.030	8.629
F	2	38	0	20	8	43	2	43	19	66	241
ร้อยละ	0.203	3.858	0.000	2.030	0.812	4.365	0.203	4.365	1.929	6.701	24.467
G	0	1	0	1	3	3	0	1	3	4	16
ร้อยละ	0.000	0.102	0.000	0.102	0.305	0.305	0.000	0.102	0.305	0.406	1.624
H	1	14	2	13	3	31	2	15	7	22	110
ร้อยละ	0.102	1.421	0.203	1.320	0.305	3.147	0.203	1.523	0.711	2.234	11.168
รวม	9	158	15	128	25	148	12	138	89	263	985
ร้อยละ	0.914	16.041	1.523	12.995	2.538	15.025	1.218	14.010	9.036	26.701	100.000

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Forehand topspin) จากจำนวนทั้งหมด 985 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ D มากที่สุด จำนวน 259 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 26.294 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B จำนวน 42 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.264 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H จำนวน 40 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.061 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ F จำนวน 241 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 24.467 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F และ H จำนวน 43 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.365 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B จำนวน 4.365 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.858 เป็นการตีจากพื้นที่ D แล้วได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 29 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 2.944 เป็นการตีจากพื้นที่ D แล้วเสียคะแนนมากที่สุด จำนวน 68 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 2.778 คิดเป็นร้อยละ 6.904

ตารางที่ 23 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) สรุปรวมทั้งหมด

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ตี											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	1	0	2	1	2	0	3	2	3	14
ร้อยละ	0.000	0.206	0.000	0.412	0.206	0.412	0.000	0.619	0.412	0.619	2.887
C	3	1	0	2	2	5	0	2	0	2	17
ร้อยละ	0.619	0.206	0.000	0.412	0.412	1.031	0.000	0.412	0.000	0.412	3.505
D	2	8	0	5	0	11	1	7	1	6	41
ร้อยละ	0.412	1.649	0.000	1.031	0.000	2.268	0.206	1.443	0.206	1.237	8.454
E	0	5	2	9	7	28	3	14	3	18	89
ร้อยละ	0.000	1.031	0.412	1.856	1.443	5.773	0.619	2.887	0.619	3.711	18.351
F	2	27	4	18	6	56	1	20	15	50	199
ร้อยละ	0.412	5.567	0.825	3.711	1.237	11.546	0.206	4.124	3.093	10.309	41.031
G	0	0	1	1	0	8	1	0	0	1	12
ร้อยละ	0.000	0.000	0.206	0.206	0.000	1.649	0.206	0.000	0.000	0.206	2.474
H	0	9	4	13	4	32	2	13	7	29	113
ร้อยละ	0.000	1.856	0.825	2.680	0.825	6.598	0.412	2.680	1.443	5.979	23.299
รวม	7	51	11	50	20	142	8	59	28	109	485
ร้อยละ	1.443	10.515	2.268	10.309	4.124	29.278	1.649	12.165	5.773	22.474	100.000

จากตารางที่ 23 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Backhand topspin) จากจำนวนทั้งหมด 485 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 199 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 41.031 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 56 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 11.546 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B จำนวน 27 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.567 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ H จำนวน 113 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 23.299 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 32 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.598 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D และ H จำนวน 13 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.680 เป็นการตีจากพื้นที่ F แล้วได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.093 เป็นการตีจากพื้นที่ F แล้วเสียคะแนนมากที่สุด จำนวน 50 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 10.309

ตารางที่ 24 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกไม้หมุนหน้ามือ (Forehand) สรุปรวมทั้งหมด

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	2	5	2	4	6	0	3	2	7	31
ร้อยละ	0.000	0.388	0.971	0.388	0.777	1.165	0.000	0.583	0.388	1.359	6.019
B	0	11	3	15	7	18	5	9	4	45	117
ร้อยละ	0.000	2.136	0.583	2.913	1.359	3.495	0.971	1.748	0.777	8.738	22.718
C	3	13	8	8	7	14	2	10	4	12	81
ร้อยละ	0.583	2.524	1.553	1.553	1.359	2.718	0.388	1.942	0.777	2.330	15.728
D	1	5	4	14	6	9	1	20	7	29	96
ร้อยละ	0.194	0.971	0.777	2.718	1.165	1.748	0.194	3.883	1.359	5.631	18.641
E	9	5	3	5	4	12	0	16	5	10	69
ร้อยละ	1.748	0.971	0.583	0.971	0.777	2.330	0.000	3.107	0.971	1.942	13.398
F	1	4	1	10	1	25	0	16	4	13	75
ร้อยละ	0.194	0.777	0.194	1.942	0.194	4.854	0.000	3.107	0.777	2.524	14.563
G	3	3	0	0	0	2	0	0	0	6	14
ร้อยละ	0.583	0.583	0.000	0.000	0.000	0.388	0.000	0.000	0.000	1.165	2.718
H	0	3	0	3	1	3	0	6	2	14	32
ร้อยละ	0.000	0.583	0.000	0.583	0.194	0.583	0.000	1.165	0.388	2.718	6.214
รวม	17	46	24	57	30	89	8	80	28	136	515
ร้อยละ	3.301	8.932	4.660	11.068	5.825	17.282	1.553	15.534	5.437	26.408	100.000

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกหน้ามือ (Forehand) จากจำนวนทั้งหมด 515 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ B มากที่สุด จำนวน 117 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 22.718 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 18 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 3.495 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D จำนวน 15 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.913 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ C จำนวน 81 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 15.728 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 14 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.718 เป็นการตีไปตกพื้นที่ B จำนวน 13 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 2.524 เป็นการตีจากพื้นที่ D แล้วได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 7 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 1.359 เป็นการตีจากพื้นที่ B แล้วเสียคะแนนมากที่สุด จำนวน 45 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 8.738

ตารางที่ 25 การแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกไม้หมุนหลังมือ (backhand) สรุปรวมทั้งหมด

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.151	0.000	0.452	0.603
B	0	4	0	8	3	12	3	28	3	15	76
ร้อยละ	0.000	0.603	0.000	1.207	0.452	1.810	0.452	4.223	0.452	2.262	11.463
C	2	2	2	1	2	4	1	5	0	7	26
ร้อยละ	0.302	0.302	0.302	0.151	0.302	0.603	0.151	0.754	0.000	1.056	3.922
D	2	9	2	9	1	9	0	24	2	21	79
ร้อยละ	0.302	1.357	0.302	1.357	0.151	1.357	0.000	3.620	0.302	3.167	11.916
E	4	10	3	12	7	19	1	6	4	13	79
ร้อยละ	0.603	1.508	0.452	1.810	1.056	2.866	0.151	0.905	0.603	1.961	11.916
F	3	31	5	18	10	42	3	35	13	53	213
ร้อยละ	0.452	4.676	0.754	2.715	1.508	6.335	0.452	5.279	1.961	7.994	32.127
G	0	1	1	1	1	9	0	6	1	2	22
ร้อยละ	0.000	0.151	0.151	0.151	0.151	1.357	0.000	0.905	0.151	0.302	3.318
H	2	15	2	30	3	39	0	16	2	55	164
ร้อยละ	0.302	2.262	0.302	4.525	0.452	5.882	0.000	2.413	0.302	8.296	24.736
รวม	13	72	15	79	27	134	8	121	25	169	663
ร้อยละ	1.961	10.860	2.262	11.916	4.072	20.211	1.207	18.250	3.771	25.490	100.000

จากตารางที่ 25 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะการตีลูกไม้หมุนหลังมือ (backhand) จากจำนวนทั้งหมด 663 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100.000 เป็นการตีจากพื้นที่ F มากที่สุด จำนวน 213 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 32.127 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 42 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 6.335 เป็นการตีไปตกพื้นที่ H จำนวน 35 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.279 พื้นที่ที่ใช้รองลงมาคือ พื้นที่ H จำนวน 164 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 24.736 เป็นการตีไปตกพื้นที่ F จำนวน 39 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 5.882 เป็นการตีไปตกพื้นที่ D จำนวน 30 ครั้งคิดเป็น ร้อยละ 4.525เป็นการตีจากพื้นที่ F แล้วได้คะแนนมากที่สุด จำนวน 13 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 1.961 เป็นการตีจากพื้นที่ F แล้วเสียคะแนนมากที่สุด จำนวน 53 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 7.994

สรุปผล

การวิเคราะห์หาค่าร้อยละของทักษะและของพื้นที่จุดตักของนักกีฬาแต่ละคน เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ฝึกสอนนำไปพัฒนานักกีฬา โดยคิดและกำหนดแบบฝึกให้มีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคลแข่งขัน ยกตัวอย่างเช่น ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงจำนวนทักษะการเสิร์ฟจะเห็นได้ว่า นักกีฬา ก มีการใช้ทักษะการเสิร์ฟทั้งหมด จำนวน 207 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 100.000 เป็นการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนกลับ (Fcs) มากที่สุด จำนวน 145 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 70.084 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ E จำนวน 43 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 20.773 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C จำนวน 31 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 14.976 เป็นการเสิร์ฟแล้วได้แต้ม 4 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 1.932 และเป็นการเสิร์ฟเสียแต้ม 5 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 2.415 ส่วนทักษะการเสิร์ฟที่ใช้รองลงมา คือการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนข้าง (Fss) จำนวน 55 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 26.570 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C จำนวน 17 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 8.213 เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ E จำนวน 15 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 7.246 เป็นการเสิร์ฟแล้วได้แต้ม 1 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 0.483 และเป็นการเสิร์ฟเสียแต้ม 1 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 0.483 เราสามารถนำตัวเลขที่เป็นจุดอ่อนของนักกีฬา ก มาสร้างแบบฝึกเพื่อพัฒนาได้อย่างถูกต้อง ดังที่ M. Hughes and Franks (2004) กล่าวว่า ผู้ฝึกสอนสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจและเลือกหรือสร้างสรรค์เกมมากกว่าการลอกเลียนแบบจากการแข่งขันอื่น เป้าหมายจะขึ้นอยู่กับฐานข้อมูลที่ได้พิจารณากันกับผลย้อนกลับที่เกิดขึ้น และวิธีการหลักของการได้มาซึ่งข้อมูลจะเกี่ยวข้องกับการใช้วิดีโอ และการวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในเชิงสถิติ และทำซ้ำ ๆ ในนักกีฬาแต่ละคนในรายการแข่งขันต่าง ๆ โดยผู้ฝึกสอน หรือนักวิเคราะห์สมัครงาน ที่ทำการสังเกต สํารวจ ประเมินข้อมูลการแข่งขันของคู่ต่อสู้ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ถึงทักษะความสามารถ ที่มีอยู่ของคู่ต่อสู้ ซึ่งทำได้ทั้งแบบทันทีทันใดในขณะที่แข่งขัน (real-time) หรือแม้แต่แบบหลังจากจบการแข่งขัน (post event) เพื่อหาคุณสมบัติคุณลักษณะการเล่น และกลยุทธ์ของนักกีฬาตนเองและคู่ต่อสู้ เพื่อเป็นการ ที่จะสร้างรูปแบบวิธีการเล่น หรือกลยุทธ์ที่เหมาะสมที่สุด เพื่อเตรียมทีมในการฝึกซ้อมและสำหรับเกมการแข่งขันเพื่อให้เกิดการตัดสินใจที่ดีและจนเป็นอัตโนมัติในการแข่งขัน (Csataljay G. O'Donoghue P. Hughes M. Dances H, 2009) ดังนั้นข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางให้กับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับเกมการแข่งขันของตนเองและเพื่อเป็นข้อมูล input ที่ต้องใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์การทำนายผลของบทที่ 4 ต่อไป

บทที่ 4

การสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

การวิจัยในบทนี้เป็นการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิสซึ่งจะมุ่งเน้นหาวิธีการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสก่อนการแข่งขันจริงโดยใช้วิธีการจำลองสถานการณ์ (simulation) โดยใช้ข้อมูลนำเข้า (input data) ที่ได้ทำการบันทึกสัญลักษณ์โดยการและวิเคราะห์ทักษะและพื้นที่จุดตกของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส 10 อันดับแรก ที่จัดอันดับโดยสมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ได้สรุปผลการวิจัยตามตารางใน บทที่ 3

บทนำ

การบันทึกสัญลักษณ์เป็นการบันทึกข้อมูลความถี่ของการแสดงทักษะหรือกลยุทธ์ของนักกีฬาที่เกิดขึ้นขณะฝึกซ้อมหรือขณะแข่งขัน โดยอาศัยการสังเกตของผู้ฝึกสอนหรือแมวมอง (scouter) ทำให้ผู้ฝึกสอนสามารถมองเห็นจุดอ่อน จุดแข็ง หรือกลยุทธ์การทำคะแนนของนักกีฬาตนเองหรือของคู่ต่อสู้

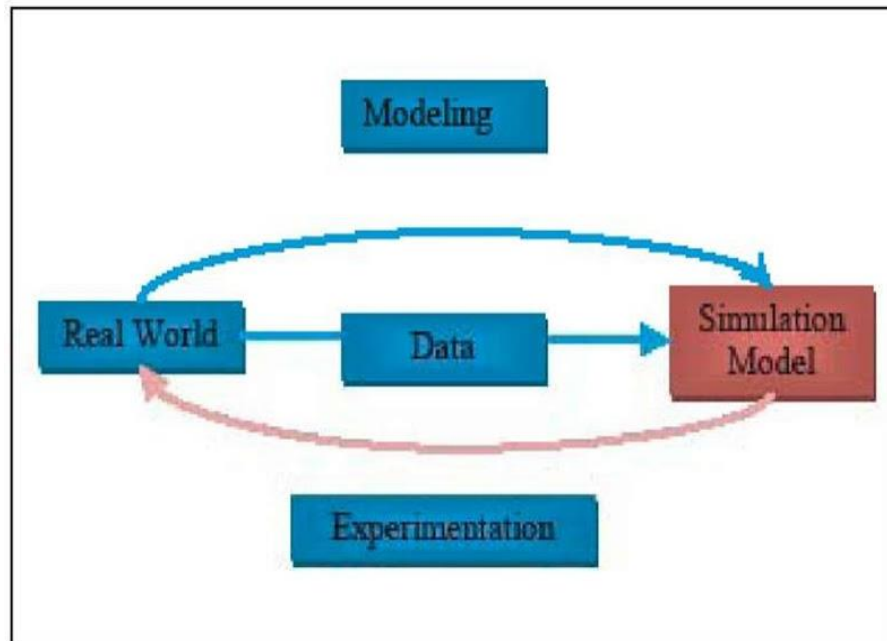
ข้อมูลดังกล่าวทำให้เกิดการพัฒนาแผนการฝึกซ้อม แท้คิดและแผนการแข่งขัน เพื่อรับมือกับคู่ต่อสู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้ในปัจจุบันกีฬาหลายๆชนิดกีฬาให้ความสำคัญกับการบันทึกสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของนักกีฬา เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ให้แก่นักกีฬาและผู้ฝึกสอนในการประเมินความสำเร็จและข้อผิดพลาดเพื่อการพัฒนาทีมของตนเองต่อไป

ถึงแม้ว่าการบันทึกสัญลักษณ์จะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้ฝึกสอนพัฒนาแผนการฝึกซ้อมและแผนการแข่งขันให้แก่นักกีฬาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การบันทึกสัญลักษณ์ยังมีข้อจำกัดที่สำคัญหลายประการ เช่น การบันทึกสัญลักษณ์สามารถระบุได้เพียงแต่ค่าร้อยละหรือความถี่ของกลยุทธ์หรือทักษะที่นักกีฬาใช้ หรือร้อยละ และความถี่ของประสิทธิภาพของกลยุทธ์หรือทักษะที่นักกีฬาใช้ ดังที่ได้กล่าวถึงไปแล้วในบทที่ 3 การบันทึกสัญลักษณ์ไม่สามารถใช้คาดการณ์ผลของการปรับแก้เกมของผู้ฝึกสอนได้ เนื่องจากการบันทึกสัญลักษณ์เป็นแค่วิธีการในการเก็บข้อมูลเท่านั้น ผู้ฝึกสอนไม่สามารถคาดการณ์ผลการแข่งขันหลังจากที่ได้ปรับปรุงแผนการเล่นของนักกีฬาของตนเองได้จากการบันทึกสัญลักษณ์

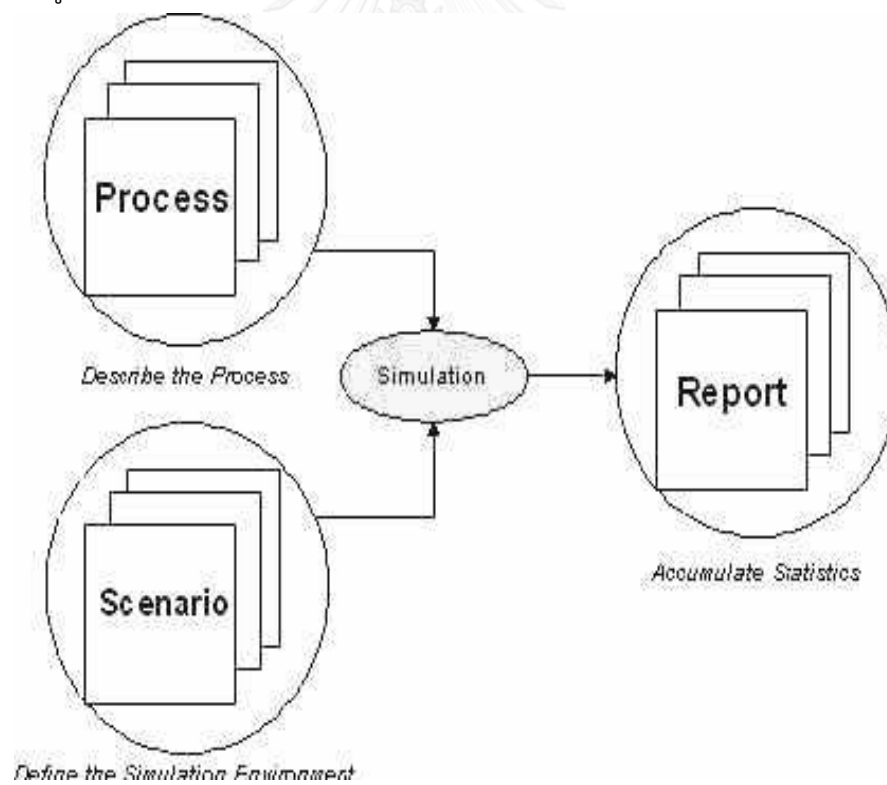
เนื่องจากการบันทึกสัญลักษณ์ไม่สามารถคาดการณ์หรือทำนายผลการแข่งขันของนักกีฬาได้ ผู้ฝึกสอนจึงไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าการปรับแผนการเล่นให้แก่นักกีฬาของตนเองมีประสิทธิภาพจริงหรือไม่ สืบเนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าว ผู้ฝึกสอนไม่สามารถวางแผนการเล่นที่เหมาะสมให้แก่นักกีฬาของตนเองในกรณีที่นักกีฬาของตนเองไปเจอกับคู่ต่อสู้ที่ไม่เคยแข่งขันกันมาก่อน ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวของการบันทึกสัญลักษณ์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส เพื่อใช้สำหรับการแก้เกมและการวางแผนการเล่นให้แก่ผู้ฝึกสอน โดยอาศัยข้อมูลจากการบันทึกสัญลักษณ์ของนักกีฬาเป็นข้อมูลนำเข้า (input data) ให้แก่โปรแกรมการทำนายผลโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสใช้เทคนิควิธีทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า การจำลองสถานการณ์ (simulation) หลักการที่สำคัญของการจำลองสถานการณ์สามารถสรุปได้ดังแสดงในรูปที่ 1 การจำลองสถานการณ์เริ่มจากศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง (real world) จากนั้นนำปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงมาจำลองเป็นโมเดล (modeling) เพื่อกำหนดเป็นกฎเกณฑ์ในการจำลองสถานการณ์ และหาข้อมูลนำเข้าสำหรับโมเดลการจำลองสถานการณ์ (simulation model) เมื่อจำลองสถานการณ์ออกมาแล้ว จะนำผลที่ได้มาตรวจสอบกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อพัฒนาปรับปรุงโมเดลสถานการณ์จำลองให้สอดคล้องกับโลกของความเป็นจริงมากที่สุด (real world)

ในกรณีของการแข่งขันเทเบิลเทนนิส ปรากฏการณ์จริงที่เกิดขึ้นคือผลการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส 2 คนที่เกิดจากการตีโต้กันตามกฎกติกาของสหพันธ์เมเบิลเทนนิสนานาชาติของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสทั้ง 2 คน ดังนั้นโมเดลการจำลองสถานการณ์จะสร้างตามกฎเกณฑ์การตีโต้ของสหพันธ์เมเบิลเทนนิสนานาชาติ และข้อมูลนำเข้าคือข้อมูลที่ได้ศึกษาจากระบบการบันทึกสัญลักษณ์ (ในบทที่ 3) เมื่อเข้าสู่โมเดลการจำลองสถานการณ์แล้ว โมเดลการจำลองสถานการณ์จะจำลองผลการแข่งขันของนักกีฬาทั้ง 2 คนออกมา ซึ่งผลดังกล่าวจะถูกนำมาตรวจสอบความแม่นยำต่อไป ทั้งนี้เมื่อผู้ฝึกสอนเห็นการทำนายผลการแข่งขันแล้ว ผู้ฝึกสอนสามารถปรับแผนการเล่นของนักกีฬาของตนเองผ่านการปรับข้อมูลนำเข้า (scenario) และการรายงานผล (report)

เพื่อดูว่าหลังจากแก้เกมไปแล้ว แผนการเล่นของนักกีฬาของตนเองสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ มีจุดอ่อนใดที่ต้องปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติม ดังนั้นโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่คอยช่วยสร้างแผนการแข่งขันให้แก่นักกีฬา ทำให้นักกีฬามีโอกาสประสบความสำเร็จในการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 7 แสดงหลักการของการจำลองสถานการณ์ (simulation)



รูปที่ 8 แสดงความสำคัญของการจำลองสถานการณ์

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

การสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส

การสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสเริ่มจากการสร้างโมเดลเพื่อจำลองการแข่งขันเทเบิลเทนนิสในสถานการณ์จริง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ การจำลองสถานการณ์คือการทำซ้ำหรือการสร้างการแข่งขันเทเบิลเทนนิสของคู่เดียวกันหลายๆครั้งจากข้อมูลนำเข้าของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสที่ได้จากการบันทึกสัญลักษณ์ในบทที่ 3 และกฎการเล่นเทเบิลเทนนิสของสหพันธ์เทเบิลเทนนิสนานาชาติ เช่นในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ชัยชนะของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสจะแตกต่างกันไปตามข้อกำหนดของการแข่งขันว่าเป็นระบบ 4 ใน 7 หรือ 3 ใน 5 แต่ทั้งในระบบ 4 ใน 7 หรือ 3 ใน 5 ทั้งนี้ในแต่ละเซต นักกีฬาที่ได้ 11 แต้มก่อนโดยมีแต้มมากกว่าผู้แพ้อย่างน้อย 2 แต้ม จะเป็นผู้ชนะ ยกเว้นในกรณีที่นักกีฬาที่ได้ 11 แต้มก่อนโดยมีแต้มมากกว่าผู้แพ้แค่ 1 แต้ม ผู้เล่นทั้ง 2 คนจะต้องเล่นกันจนกว่าจะมีแต้มห่างกัน 2 แต้ม นอกจากนี้นักกีฬาแต่ละคนจะสลับกันเสิร์ฟคนละ 2 แต้ม ยกเว้นในกรณีที่นักกีฬาได้ 10-10 นักกีฬาจะสลับกันเสิร์ฟคนละ 1 ลูก ในการตีโต้กันของนักกีฬา นักกีฬาจะเสียแต้มถ้าตีไปแล้วเกิดการตีเน็ต ตีออก หรือตีลงบนโต๊ะฝั่งตนเอง (นอกจากการเสิร์ฟ) แต่จะได้แต้มเมื่อคู่ต่อสู้ไม่สามารถรับลูกที่เราตีไปได้

อธิบายการทำงานของโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสโดยใช้โปรแกรม Labview ร่วมกับ ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นายศรัณย์ จารุดำรงศักดิ์ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และนางสาวกัญญารัตน์ กิตินาม วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

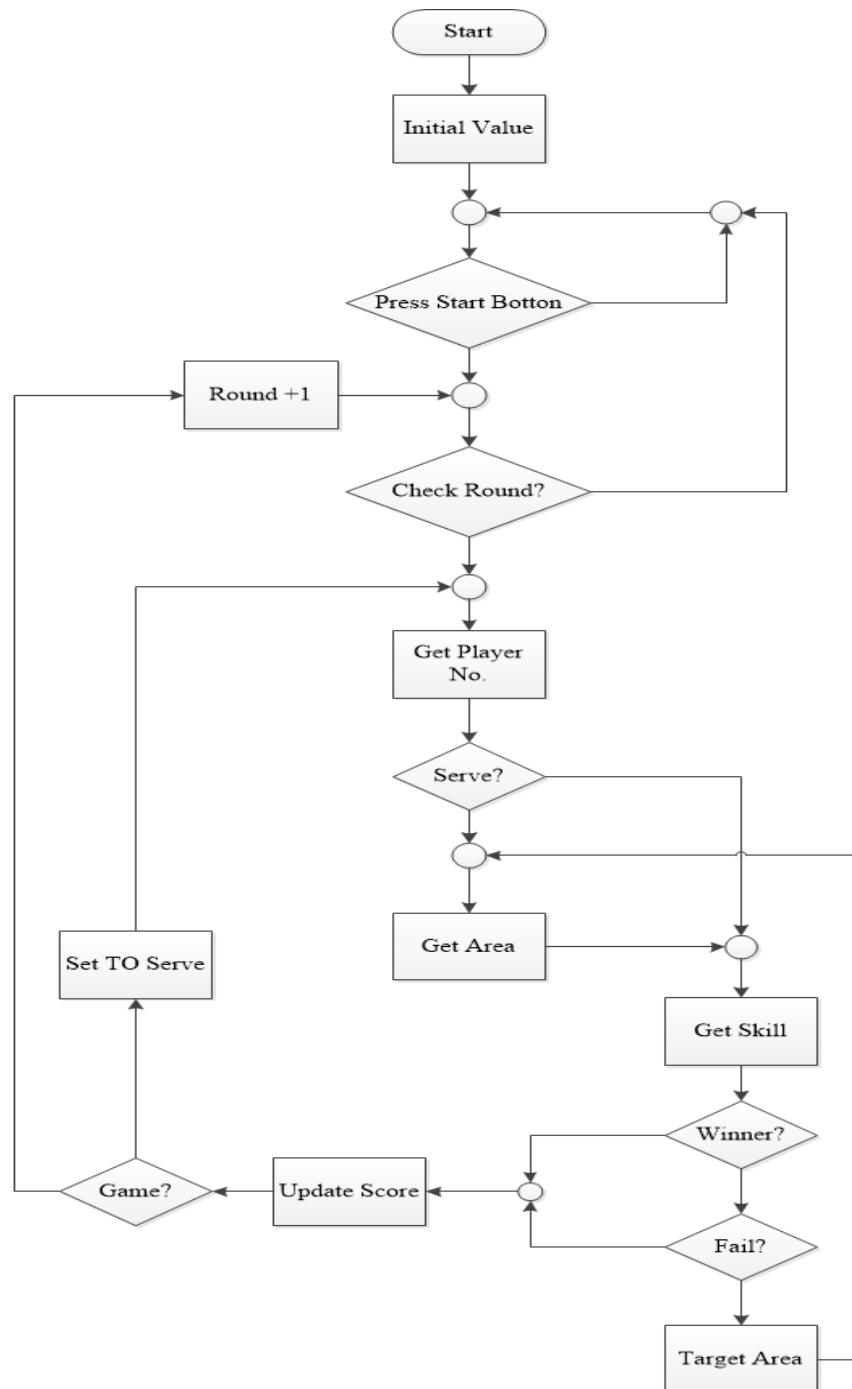
โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสเริ่มจากการป้อนข้อมูลนำเข้าซึ่งก็คือข้อมูลที่ได้จากการบันทึกสัญลักษณ์ในบทที่ 3 ข้อมูลในบทที่ 3 สะท้อนร้อยละของความถี่ของทักษะ พื้นที่ตี และพื้นที่ตกของนักกีฬา ข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่านักกีฬาแต่ละคนใช้ทักษะใดบ้าง มากน้อยขนาดไหน ในการตีลูกเทเบิลเทนนิสที่ตก ณ ตำแหน่งต่างๆบนโต๊ะ และในทักษะดังกล่าวนักกีฬาแต่ละคนมีโอกาสจะได้แต้มมากน้อยแค่ไหน

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส

การทำงานของโปรแกรมการทำนายผลสามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ป้อนข้อมูลนำเข้าของนักกีฬาที่ต้องการแข่งขันกัน 2 คน (Initial Value) ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วน user interface
 2. สั่งให้โปรแกรมจะเริ่มการทำงาน (Press Start Botton) ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วน user interface
 3. โปรแกรมเริ่มการทำงาน
 - 3.1 โปรแกรมตรวจสอบว่าจำนวนของเกมจำลองครบตามที่ต้องการหรือยัง (round)
 - 3.1.1 ถ้าใช่โปรแกรมจะแสดงผลการแข่งขัน
 - 3.1.2 ถ้าไม่ใช่ไปขั้นตอน 3.2
 - 3.2 โปรแกรมตรวจสอบว่าลูกที่ตีเป็นลูกเสิร์ฟหรือไม่ (serve)
 - 3.2.1 ถ้าใช่โปรแกรมจะทำการสุ่มเลือกพื้นที่ตามร้อยละของพื้นที่ที่ลูกเสิร์ฟตกของนักกีฬาคนที่เสิร์ฟ (get area) จากนั้นไปขั้นตอน 3.3
 - 3.2.2 ถ้าไม่ใช่ไปขั้นตอน 3.3
 - 3.3 โปรแกรมจะสุ่มเลือกทักษะการตี (skill?) ตามร้อยละของทักษะการตีของนักกีฬาคนที่ตี
 - 3.4 โปรแกรมจะตรวจสอบว่าลูกที่ตีเป็นลูกที่ได้แต้ม (ลูกที่ตีไปแล้วคู่ต่อสู้รับไม่ได้) หรือไม่ (winner?)
 - 3.4.1 ถ้าใช่ โปรแกรมจะทำการปรับปรุงแต้มของนักกีฬาที่ตี
 - 3.4.1.1 ตรวจสอบว่าจบเกมหรือยัง (11 คะแนน หรือ ถ้าเกิน 11 คะแนน คะแนน ห่างกันเท่ากับ 2 แต้ม)
 - 3.4.1.1.1 ถ้าใช่ เพิ่มจำนวนเกมจำลอง (round+1) แล้วไปขั้นตอน 3.2
 - 3.4.2 ถ้าไม่ใช่ ตรวจสอบว่าต้องเปลี่ยนคนเสิร์ฟหรือยังจากนั้นไปขั้นตอน 3.5
 - 3.5 โปรแกรมจะตรวจสอบว่าลูกที่ตีเป็นลูกที่เสียแต้ม (ลูกออกหรือลูกติดเน็ต) หรือไม่
 - 3.5.1 ถ้าใช่ โปรแกรมจะปรับปรุงแต้มของนักกีฬาคู่ต่อสู้ 3.5.1.1 ไปขั้นตอน 3.4.1.1
 - 3.5.2 ถ้าไม่ใช่ โปรแกรมจะทำการสุ่มพื้นที่ที่ลูกจะตก จากนั้นไปขั้นตอน 3.3
- โปรแกรมการแข่งขันจะจำลองการแข่งขันตั้งแต่เริ่มเสิร์ฟลูกแรกจนจบหนึ่งแต้ม และทำซ้ำจนกว่าจะจบหนึ่งเซต และจากนั้นจะทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะจบเกมการแข่งขัน และหลังจากจบเกมการแข่งขัน โปรแกรมจะเริ่มจากการจำลองการแข่งขันตั้งแต่เริ่มเสิร์ฟลูกแรกใหม่ จนกระทั่งจบ

เกมการแข่งขัน และทำซ้ำไปเรื่อยๆจนกระทั่งเท่ากับจำนวนเกมการแข่งขันที่เราต้องการ ซึ่งอาจจะ เป็น 100 เกมการแข่งขัน หรือ 1000 เกมการแข่งขัน หรือมากกว่านั้นก็ได้



รูปที่ 9 แสดงการทำงานของโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทนนิส

4. ขั้นตอนการใช้โปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมข้อมูลการวิเคราะห์เป็นไฟล์ EXCEL เพื่อนำเข้า (input) ในโปรแกรมทำนายผล (ดังภาคผนวก ง)

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ เป็นไฟล์ EXCEL นำเข้าสู่โปรแกรมทำนายผล โดยสามารถ เลือก นักกีฬาครั้งละ 2 คน คือ ป้อนข้อมูลผู้เล่นคนที่ 1 ในช่อง PLAYER A และป้อนข้อมูลผู้เล่นคนที่ 2 ในช่อง PLAYER B

ขั้นตอนที่ 3 พิมพ์จำนวนเกมการแข่งขันที่จะจำลอง ในช่อง GAME PER LOOP (ช่องสีฟ้า)เช่น

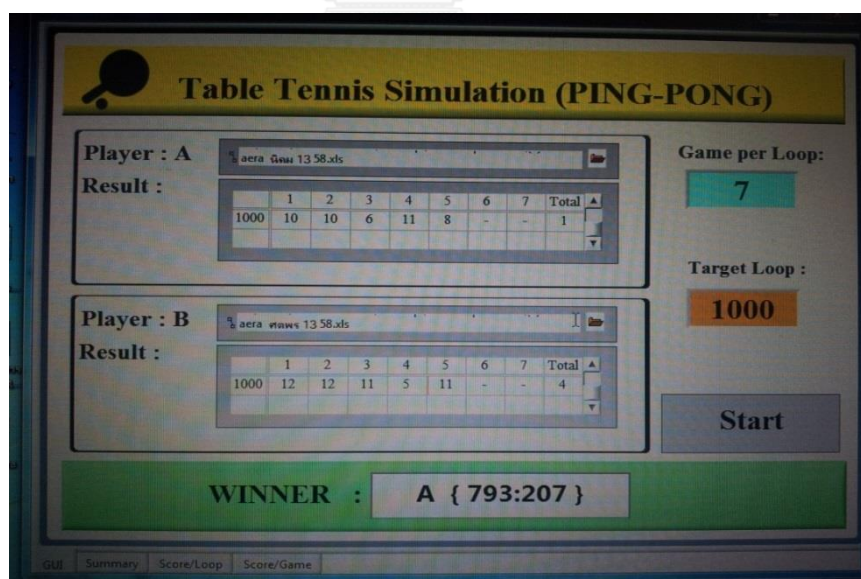
3 หมายถึง ระบบการแข่งขัน 2 ใน 3 เกม

5 หมายถึง ระบบการแข่งขัน 3 ใน 5 เกม

7 หมายถึง ระบบการแข่งขัน 4 ใน 7 เกม

ขั้นตอนที่ 4 พิมพ์จำนวนครั้งการแข่งขันที่จะจำลองให้แข่งขันลงในช่อง TARGET LOOP (ช่องสีส้ม)

ขั้นตอนที่ 5 เลือกด ”เริ่ม” START (ช่องสีเทา) โปรแกรมจะเริ่มทำการจำลองสถานการณ์การแข่งขันของนักกีฬา 2 คน ตามจำนวนครั้งที่กำหนดลงไป (แต่ไม่เกิน 1000 ครั้ง)

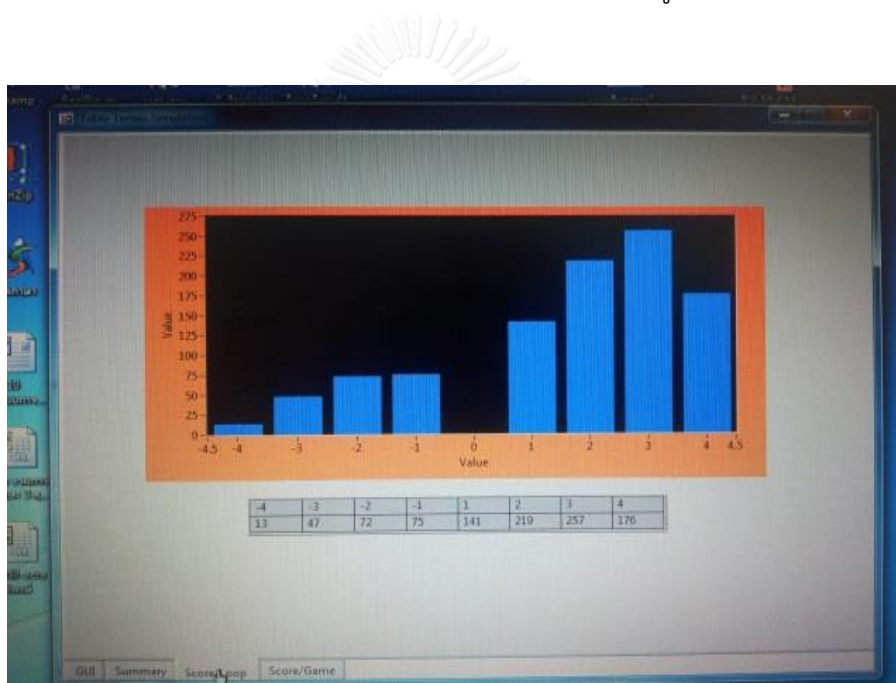


รูปที่ 10 แสดงการใส่ข้อมูลลงในหน้าจอคอมพิวเตอร์ของโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส จากรูปที่ 10 ผู้เล่น A และ B แข่งขันในระบบ 4 ใน 7 เกม และจะทำการจำลองการแข่งขันทั้งหมด 1000 ครั้ง

ผลที่ได้จากโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

หลังจากโปรแกรมเริ่มการทำงานเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมสามารถแสดงผลดังต่อไปนี้

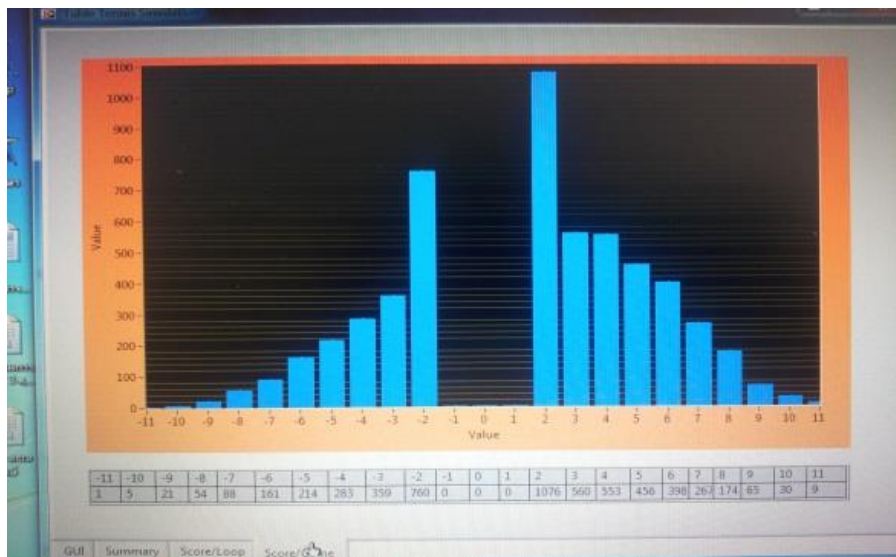
1. ทำนายว่าใครเป็นผู้แพ้หรือผู้ชนะ จากรูปที่ 10 ผู้เล่น A เป็นผู้ชนะ
2. จำนวนเกมการแข่งขันทั้งหมด (จากจำนวน Target Loop) ที่ผู้เล่น A และ B แพ้หรือชนะ
3. จากการจำลองการแข่งขัน 1000 เกมการแข่งขัน ผู้เล่น A ชนะ 793 เกมการแข่งขัน ในขณะที่ผู้เล่น B ชนะ 207 เกมการแข่งขัน หรือในการเจอกันทั้งหมดของผู้เล่น A และ B ผู้เล่น A มีโอกาสชนะร้อยละ 80 และผู้เล่น B มีโอกาสชนะร้อยละ 20 (ดังรูปที่ 10)
4. การกระจายตัวของผลต่างของจำนวนเกมที่แพ้หรือชนะ (ดังรูปที่ 11)



รูปที่ 11 แสดงผลที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงการกระจายตัวของผลต่างของเกม

คือ การแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของเกมการแข่งขันระหว่างนักกีฬา ทั้ง 2 คนว่ามีผลการแข่งขันที่มีจำนวนความต่างของเกมแข่งขันแต่ละครั้ง ที่มีความต่างกัน เช่น ต่างกัน 1 เกม 4:3 ต่างกัน 2 เกม เช่น 4:2 ต่างกัน 3 เกม เช่น 4:1 ต่างกัน 4 เกม เช่น 4:0 โดยของผู้ชนะจะแสดงในข้างของตัวเลขบวกจำนวนผู้แพ้จะแสดงในข้างของตัวเลขลบ

5. การกระจายตัวของผลต่างของแต้มที่เกิดขึ้นในแต่ละเกม



รูปที่ 12 แสดงผลที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงการกระจายตัวของผลต่างของแต้มในแต่ละเกม คือ การแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของคะแนนการแข่งขันระหว่างนักกีฬา ทั้ง 2 คนว่ามีผลการแข่งขันที่มีจำนวนความต่างของคะแนนแข่งขันแต่ละเกม ที่มีความต่างกัน เช่น ต่างกัน 2 คะแนน 11:9 หรือ 12:10 ต่างกัน 11 คะแนน 11:0 โดยที่ของผู้ชนะจะแสดงในข้างของตัวเลขบวกจำนวน ผู้แพ้จะแสดงในข้างของตัวเลขลบ

6. จำนวนของการใช้ทักษะแต่ละทักษะในการเสิร์ฟลูก

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fcs	778	493	4236	229	3777	3003	235	479	13230
Bcs	2784	1279	7734	2499	10777	4974	1433	2452	33932
Bcs	0	0	284	0	0	0	0	0	284
Bcs	0	255	249	0	749	253	0	0	1506
Total	3562	2027	12503	2728	15303	8230	1668	2931	48952

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fcs	0	2197	895	935	3514	2704	0	1772	12017
Bcs	857	858	12981	1343	12516	6239	927	1309	37030
Bcs	0	419	0	0	0	0	442	0	861
Bcs	0	0	842	0	0	449	0	0	1291
Total	857	3474	14718	2278	16030	9392	1369	3081	51199

รูปที่ 13 แสดงผลที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนทักษะการเสิร์ฟของนักกีฬา คือ การแสดงให้เห็นว่าถึงผลของการใช้ทักษะการเสิร์ฟลูกของนักกีฬาทั้ง 2 คน ว่ามีจำนวนการใช้ทักษะการเสิร์ฟที่ตกแต่ละพื้นที่และจำนวนรวมทั้งหมด

7. จำนวนของการใช้ทักษะแต่ละทักษะในการตีโต้

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fc	1629	2068	2141	922	1449	3284	0	1632	13125
Bc	0	331	161	796	323	2024	0	1412	5047
Ft	815	9641	163	8688	1171	9141	943	4321	34883
Bt	241	2372	1092	967	811	9765	202	2801	18251
F	3540	3418	1729	4147	2150	6109	0	5885	26978
B	685	1790	1005	1731	946	6516	0	3354	16027
Total	6910	19620	6291	17251	6850	36839	1145	19405	114311

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fc	835	2586	2164	3774	1819	354	2651	2514	16697
Bc	789	582	532	0	562	1655	315	2344	6779
Ft	0	9546	1309	10990	2078	8621	1350	8436	42330
Bt	329	766	264	1937	1571	3727	520	1285	10399
F	0	819	2241	1982	476	2750	0	2089	10357
B	993	5521	0	6047	1305	5771	325	5526	25488
Total	2946	19820	6510	24730	7811	22878	5161	22194	112050

รูปที่ 14 แสดงผลที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนทักษะในการตีโต้ของนักกีฬา คือ การแสดงให้เห็นว่าถึงผลของการใช้ทักษะในการตีโต้ลูกของนักกีฬาทั้ง 2 คน ว่ามีจำนวนการใช้ทักษะการตีโต้และจุดที่ตกแต่ละพื้นที่และจำนวนรวมทั้งหมด

7. จำนวนของการใช้ทักษะแต่ละทักษะในการได้คะแนนและเสียคะแนน

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Serve	Total
Fss	0	0	0	0	0	0	0	0	257	257
Fcs	0	0	0	0	0	0	0	0	1208	1208
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	221	357	380	0	166	215	0	0	0	1339
Bc	0	0	0	0	169	0	0	0	287	456
Ft	199	2787	1435	3901	1006	2331	348	1733	0	13740
Bt	0	0	0	0	1358	2927	0	2051	0	6336
F	245	4565	742	2858	537	478	382	566	0	10373
B	0	0	0	403	507	1721	381	2606	0	5618
Total	665	7709	2557	7162	3743	7672	1111	7243	1465	39327

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Serve	Total
Fsa	0	0	0	0	0	0	0	0	447	447
Fcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	973	0	2028	343	1039	0	0	0	0	4383
Bc	0	0	636	0	0	498	0	552	0	1686
Ft	1864	5662	334	1777	466	3228	0	502	0	13833
Bt	0	449	0	0	1031	2618	0	1982	0	6080
F	951	1943	333	988	0	1034	0	0	0	5249
B	0	0	726	692	497	6567	0	3091	0	11593
Total	3788	8054	4057	3800	3033	13065	0	6127	447	43271

รูปที่ 15 แสดงผลที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนการเสียแต้มที่เกิดจากทักษะต่างๆของนักกีฬา คือ การแสดงให้เห็นถึงผลของการเสียคะแนนจากการใช้ทักษะของนักกีฬาทั้ง 2 คน ว่ามีจำนวนการเสียคะแนนในแต่ละพื้นที่และจำนวนรวมทั้งหมด

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fss	0	46	0	0	104	88	0	0	238
Fcs	0	228	0	0	387	410	0	0	1025
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	150	317	0	61	103	154	0	194	979
Bc	0	182	177	0	0	102	0	86	547
Ft	877	1411	90	357	0	776	0	798	4309
Bt	177	420	211	0	0	282	0	256	1346
F	388	800	0	82	265	180	0	377	2092
B	76	576	86	67	0	755	0	243	1803
Total	1668	3980	564	567	859	2747	0	1954	12339

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fss	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ft	0	3291	949	443	0	331	310	2290	7614
Bt	0	331	0	94	0	0	0	350	775
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	3622	949	537	0	331	310	2640	8389

รูปที่ 16 แสดงผลที่ได้จากโปรแกรมซึ่งแสดงจำนวนการได้แต้มจากทักษะต่างๆของนักกีฬา คือ การแสดงให้เห็นถึงผลของการได้คะแนนจากการใช้ทักษะของนักกีฬาทั้ง 2 คน ว่ามีจำนวนการได้คะแนนในแต่ละพื้นที่และจำนวนรวมทั้งหมด

บทที่ 5

การตรวจสอบความแม่นยำของโปรแกรมการวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขัน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการตรวจสอบความตรงของโปรแกรมการวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขัน จากที่ได้ดำเนินการในบทที่ 3 เป็นการสรุปการวิเคราะห์ทักษะและพื้นที่จุดตกในการแข่งขันของนักกีฬาหลังจากได้ข้อมูลแล้วจึงนำมาเป็นข้อมูลในการคิดและสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในบทที่ 4 การสร้างโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ซึ่งใช้หลักการของ simulation โดยโปรแกรมสามารถจำลองสถานการณ์การแข่งขันแล้วแสดงผลให้รู้ก่อนล่วงหน้าถึงจำนวนข้อมูลด้านทักษะและพื้นที่จุดตกของนักกีฬาแต่ละคนในเกมการแข่งขันก่อนจะมีการแข่งขันค่านั้นๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันว่าโปรแกรมมีความแม่นยำในการทำนายผลจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของโปรแกรมนั้นคือความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ (Predictive Validity) คือ การพยากรณ์ผลการแข่งขันในอนาคตของนักกีฬาได้ถูกต้องตามความเป็นจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบคือสภาพความเป็นจริงหรือสภาพความสำเร็จในอนาคตของนักกีฬา ซึ่งจะสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้ที่จะนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้ได้มั่นใจมากยิ่งขึ้นต่อไป

บทนำ

จากการที่ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมการวิเคราะห์ทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสเรียบร้อยแล้วซึ่งได้ผ่านขั้นตอนและกระบวนการต่างๆจนสามารถให้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาเทเบิลเทนนิสไปใช้ประโยชน์ในการจัดแบบฝึกซ้อมที่ตรงประเด็นตรงจุดที่จะพัฒนานักกีฬาแต่ละคนแล้วนั้น เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ที่จะนำโปรแกรมไปใช้ให้มีความมั่นใจว่าโปรแกรมทำนายผลแล้วมีความน่าเชื่อถือให้ตรงกับผลที่จะเกิดขึ้นจริงและมีโอกาสความเป็นไปได้เกิน 70 % หรือ 0.70 ขึ้นไป สำหรับ ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ความคงที่ในการวัด ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง ๆ ก็ตามจะได้ผลคงที่เสมอ โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใดๆ มีค่าอยู่ระหว่าง .00 ถึง 1.00 ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดว่า ต้องมีการตรวจสอบหรือการทดลองการนำไปใช้หรือทดลองเปรียบเทียบกับผลที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้นำโปรแกรมมาทำนายผลโดยที่ผู้วิจัยมีข้อมูลนำเข้า (input data) โปรแกรมทำนายผลคือสรุปข้อมูลของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ชาย จำนวน 10 คน ที่มีอันดับคะแนนสะสม 10 อันดับแรก ของสมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ประจำเดือนกันยายน 2557 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง(ซึ่งติดตามนักกีฬาจนถึง

ก่อนขั้นตอนที่ 3 คือการติดตามจนถึงการแข่งขันจริงที่กำหนดไว้เพื่อทำนายผลการแข่งขัน) ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยป้อนข้อมูลนำเข้าที่ได้จากการวิเคราะห์ เข้าสู่โปรแกรมครั้งละ 2 คน โปรแกรมจะทำการจำลองสถานการณ์การแข่งขันของนักกีฬา 2 คน ตามจำนวนครั้ง หลังจากนั้นโปรแกรมการทำนายผลจะสรุปผลชนะของนักกีฬา เพื่อความมั่นใจว่าผลนั้นเชื่อถือได้ว่าตรงกับความจริงจึงต้องมีการทดลองซ้ำๆ ของนักกีฬาคู่เดิมแล้วนับจำนวนของผลที่เกิดขึ้นแล้วบันทึกไว้แล้วนำผลการแข่งขันที่เกิดขึ้นมาเทียบว่าตรงหรือไม่

การตรวจสอบความแม่นยำของโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

การตรวจสอบความแม่นยำของโปรแกรมการทำนายผลเป็นขั้นตอนที่จำเป็นของการพัฒนาการจำลองสถานการณ์ และทำให้ผู้ใช้โปรแกรม (users) มีความมั่นใจต่อโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการตรวจสอบความแม่นยำของโปรแกรมการทำนายผลนั้นประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน คือ การตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Program Verification) เป็นการตรวจสอบว่าคำสั่งต่างๆในโปรแกรมทำงานถูกต้องตามที่ผู้วิจัยต้องการหรือไม่ ซึ่งในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอในทุกขั้นตอนของการสร้างโปรแกรม

6.1 การตรวจสอบความแม่นยำในการทำนายผล (Program Validation) เป็นการตรวจสอบว่าผลการทำนายที่ได้จากโปรแกรมสอดคล้องกับผลการแข่งขันจริงที่เกิดขึ้นหรือไม่ในกระบวนการตรวจสอบความแม่นยำในการทำนายผล ผู้วิจัยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบโดยป้อนข้อมูลของนักกีฬาคนเดียว
2. การตรวจสอบโดยเทียบกับผลการแข่งขันที่เกิดขึ้นจริง
3. การตรวจสอบโดยอ้างอิงจากผู้เชี่ยวชาญ

1 ผลการตรวจสอบจากการป้อนข้อมูลนักกีฬาคนเดียว

การป้อนข้อมูลของนักกีฬาคนเดียวลงไปโปรแกรมเป็นกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องและแม่นยำของโปรแกรมที่ง่ายที่สุด เนื่องจากผลการแข่งขันที่ได้จะต้องมีค่าประมาณ 50% แสดงผลของการทำนายผลจากโปรแกรม จาก พบว่าผลของโปรแกรมเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้คือนักกีฬาจะชนะประมาณ 50%

ตารางที่ 26 แสดงผลของการทำนายในกรณีที่นักกีฬาแข่งขันกันเอง

นักกีฬา	ผลคะแนน(ครั้ง)	
	PLAYER A	PLAYER B
1	518	482
2	500	500
3	508	492
4	509	491
5	508	492
6	509	491
7	502	498
8	504	496
9	510	490
10	508	492

จากการทดสอบในจำลองสถานการณ์ในระบบ 4 ใน 7 เกม จำนวน 1000 เกมการแข่งขัน โปรแกรม จะใช้เวลาในการคำนวณประมาณ 7 นาทีเท่านั้น

2. ผลการตรวจสอบโปรแกรมกับผลการแข่งขันจริง

ความแม่นยำของโปรแกรมจะถูกต้องเมื่อโปรแกรมสามารถทำนายผลการแข่งขันที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างแม่นยำ ถึงแม้ในสถานการณ์การแข่งขันจริงจะเหตุการณ์หลายอย่างที่ไม่สามารถคำนวณหรือคาดการณ์ได้ แต่โปรแกรมการทำนายผลที่ดีย่อมต้องสามารถทำนายผลที่ถูกต้องได้มากกว่าการทำนายผลที่ผิดพลาด ยิ่งโปรแกรมทำนายผลได้ถูกต้องมากเท่าไร ก็แสดงว่าโปรแกรมน่าจะแม่นยำมากยิ่งขึ้นเท่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบจากผลของการแข่งขันจริงกับผลการทำนายโดยโปรแกรมทำนายผลก่อนการแข่งขันของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้รายการแข่งขันในการตรวจสอบจำนวน 11 คู่ ตามรายการ ดังนี้

1. คัดตัวนักกีฬาซีเกมส์ ปี 2558 ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 1 มีนาคม 2558
2. รายการชิงแชมป์สโมสร ปี 2558 คู่ที่ 332 วันที่ 6 เมษายน 2558
3. รายการแข่งขันเซินทรัลเทเบิลเทนนิสคัพ 2015 คู่ที่ 55 วันที่ 26 เมษายน 2558

ในการทำนายผล ผู้วิจัยใช้ระบบการแข่งขันตามที่คณะกรรมการกำหนด และกำหนดให้เกมการแข่งขันในการจำลองสถานการณ์มีทั้งหมด 1000 เกมการแข่งขัน ผลของการทำนายแสดงใน

ตารางที่ 27 ผลจากการทำนายผลในตารางที่ 2 ผู้วิจัยถือว่าผู้ชนะคือผู้ที่มีจำนวนเกมการแข่งขันที่ชนะมากกว่า จาก 11 คู่ ผู้วิจัยทำนายผิดเพียง 2 คู่

ตารางที่ 27 แสดงผลการทำนายผลเมื่อเทียบกับเกมการแข่งขันจริง

จำนวนครั้งที่ทดลอง	ผลการประมวลจากโปรแกรม (ครั้ง)		ผลผู้ชนะ		ผลการเปรียบเทียบกับการแข่งขันจริง
	PLAYER A	PLAYER B	PLAYER A	PLAYER B	
1	นักกีฬา ก	นักกีฬา จ	✓		ไม่ตรง
	833	167			
2	นักกีฬา ค	นักกีฬา ซ	✓		ไม่ตรง
	587	413			
3	นักกีฬา ค	นักกีฬา จ	✓		ตรง
	667	333			
4	นักกีฬา ก	นักกีฬา ซ	✓		ตรง
	780	220			
5	นักกีฬา จ	นักกีฬา ข		✓	ตรง
	328	672			
6	นักกีฬา ซ	นักกีฬา ข		✓	ตรง
	134	866			
7	นักกีฬา ก	นักกีฬา ค	✓		ตรง
	830	170			
8	นักกีฬา ข	นักกีฬา ค	✓		ตรง
	878	122			
9	นักกีฬา จ	นักกีฬา ซ	✓		ตรง
	706	294			
10	นักกีฬา จ	นักกีฬา ฉ	✓		ตรง
	890	110			
11	นักกีฬา ข	นักกีฬา ก	✓		ตรง
	550	450			

3. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อโปรแกรมการทำนายผล

การดำเนินการในส่วนนี้ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทดลองใช้โดยการอธิบายและสาธิตวิธีการใช้จำนวน 2 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ความรู้เกี่ยวกับกีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นอย่างดี คือ

1. คุณณัฐวุฒิ เรืองเวช ผู้อำนวยการฝ่ายกีฬาเพื่อความเป็นเลิศ การกีฬาแห่งประเทศไทย
2. คุณกรกิจ เสริมกิจเสรี ประธานผู้ฝึกสอนกีฬาเทเบิลเทนนิส สมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย

สรุปได้ว่าโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสจะสามารถแพร่หลายไปในกลุ่มผู้ฝึกสอน และให้ผู้ฝึกสอนได้มีโอกาสพัฒนาแท็คติกและวางแผนการแข่งขันให้กับนักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสที่สร้างขึ้นไปให้ทดลองใช้ ผลปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญกีฬาให้ความสนใจกับโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส และผลที่ทำนายโดยโปรแกรมมีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นมีข้อดีอย่างยิ่งโดยเฉพาะการแสดงจุดแข็ง จุดอ่อนของนักกีฬา ซึ่งผู้ฝึกสอนจะได้ข้อมูลดังกล่าวจะทำให้ให้นักกีฬาเห็นจุดอ่อนของตนเองและคู่ต่อสู้ทำให้สามารถวางแผนการฝึกซ้อมและการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นโปรแกรมการทำนายผลฯเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่าย ไม่ยุ่งยาก และจะสามารถพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสให้ก้าวหน้าและสามารถแข่งขันกับนักกีฬาระดับโลกได้ (ดังภาคผนวก จ)

การนำโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสไปใช้ในเชิงผู้ฝึกสอนกีฬา

ถึงแม้ว่าโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิสจะมีความแม่นยำตรงสูง แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการนำผลของโปรแกรมไปใช้ในเชิงผู้ฝึกสอนเพื่อทำการพัฒนานักกีฬาผ่านการสร้างแบบฝึกและการวางแผนการแข่งขัน ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะอธิบายตัวอย่างการใช้โปรแกรมฯ จากการทำการจำลองสถานการณ์การแข่งขันของผู้เล่น A และ B ที่ได้ยกตัวอย่างมาแล้วในบทที่ 3 แสดงผลการแข่งขันระหว่างผู้เล่น A และ B พบว่าผู้เล่น A เป็นฝ่ายชนะผู้เล่น B ซึ่งจากการเจอกันทั้งหมด ผู้เล่น A มีโอกาสชนะผู้เล่น B ถึง 80% ในฐานะผู้ฝึกสอนของผู้เล่น B ขอเริ่มจากการศึกษาจุดอ่อนหรือการเสียคะแนนของผู้เล่น A ดังแสดงในตารางที่ 28 จากตารางที่ 28 พบว่าแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมสามารถสรุปจำนวนทักษะที่เสียคะแนน โดยรวมและแยกแต่ละพื้นที่ ของผู้เล่น A แสดงให้เห็นถึงจำนวนการใช้ทักษะที่เสียคะแนนจากจำนวนทั้งหมด 36286 ครั้ง เป็นการตีเสียจากการใช้ทักษะ B มากที่สุด 12329 ครั้ง โดยเป็นการตีเสียจากพื้นที่ H มากที่สุด 5523 เป็นการตีเสียคะแนนรองลงมาเป็นการใช้ทักษะ Ft จำนวน 9595 ครั้ง โดยเป็นการตีจากพื้นที่ D จำนวน 2655 ครั้ง และเป็นการตีเสียคะแนน

จากการใช้ทักษะการเสิร์ฟ Fcs จำนวน 1163 ครั้ง ด้วยข้อมูลดังกล่าวผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถนำจุดอ่อนของผู้เล่น A ไปปรับปรุงแก้ไขโดยการกำหนดแบบฝึก ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะการเสิร์ฟ Fcs
2. แบบฝึกการใช้ทักษะ B ที่ตีจากพื้นที่ H
3. แบบฝึกการใช้ทักษะ Ft ที่ตีจากพื้นที่ D

แบบฝึกดังกล่าวจะเหมาะสมและตรงกับจุดที่เป็นข้อผิดพลาดของผู้เล่น A ดังนั้นผู้ฝึกสอนสามารถเน้นจุดอ่อนของผู้เล่น A ให้แก่ผู้เล่น B พร้อมทั้งย้ำให้ผู้เล่น B ตีตรงจุดอ่อนของผู้เล่น A บ่อยขึ้น

ตารางที่ 28 แสดงจุดอ่อนหรือการเสียคะแนนของผู้เล่น A

Skill \ From	A	B	C	D	E	F	G	H	Serve	Total
Fss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fcs	0	0	0	0	0	0	0	0	1163	1163
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	0	0	445	0	0	553	0	445	0	1443
Bc	0	0	0	0	320	571	0	899	0	1790
Ft	509	2297	791	2655	674	845	0	1824	0	9595
Bt	0	0	0	0	965	1861	0	0	0	2826
F	238	2865	781	2565	0	256	0	435	0	7140
B	0	0	404	541	2269	2962	630	5523	0	12329
Total	747	5162	2421	5761	4228	7048	630	9126	1163	36286

ในขณะที่ผู้ฝึกสอนจะต้องมองหาโอกาสในการทำคะแนนจากข้อผิดพลาดของคู่ต่อสู้ ผู้ฝึกสอนก็ย่อมต้องหาวิธีการในการปิดป้องจุดอ่อนหรือลดโอกาสในการทำคะแนนของคู่ต่อสู้ให้กับนักกีฬาตนเองด้วย ดังนั้น ในตารางที่ 29 ซึ่งแสดงถึงข้อผิดพลาดของผู้เล่น B ผู้ฝึกสอนต้องวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและออกแบบโปรแกรมการฝึกเพื่อลดข้อผิดพลาดดังกล่าวให้เหลือน้อยที่สุด จากตารางที่ 29 แสดงให้เห็นถึงจำนวนการใช้ทักษะที่เสียคะแนนจากจำนวนทั้งหมด 44647 ครั้ง เป็นการตีเสียจากการใช้ทักษะ Ft มากที่สุด 15153 ครั้ง โดยเป็นการตีเสียจากพื้นที่ B มากที่สุด 6807 ครั้ง เป็นการตีเสียคะแนนรองลงมาเป็นการใช้ทักษะ B จำนวน 12111 ครั้ง โดยเป็นการตีจากพื้นที่ F จำนวน 7578 ครั้ง

และเป็นการเสียคะแนนจากการใช้ทักษะการเสิร์ฟ Fss จำนวน 425 ครั้ง ด้วยข้อมูลดังกล่าวผู้ฝึกสอนก็หาสามารถนำจุดอ่อนของผู้เล่น B ไปปรับปรุงแก้ไขเฉพาะจุดได้โดยการกำหนดแบบฝึก ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะการเสิร์ฟ Fss
2. แบบฝึกการใช้ทักษะ Ft ที่ตีจากพื้นที่ H
3. แบบฝึกการใช้ทักษะ B ตีจากพื้นที่ D

ซึ่งจะได้เหมาะสมและตรงกับจุดเป็นข้อผิดพลาดของผู้เล่น B ที่จะไปแข่งขันกับผู้เล่น A เท่านั้น

ตารางที่ 29 แสดงจุดอ่อนหรือการเสียคะแนนของนักกีฬา B

Skill \ From	A	B	C	D	E	F	G	H	Serve	Total
Fss	0	0	0	0	0	0	0	0	425	425
Fcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	430	0	1337	472	1153	0	0	0	0	3392
Bc	0	0	453	0	0	609	0	414	0	1476
Ft	903	6807	248	2415	595	3760	0	425	0	15153
Bt	0	563	0	0	1169	3140	0	1668	0	6540
F	457	2333	190	1401	0	1169	0	0	0	5550
B	0	0	424	930	595	7578	0	2584	0	12111
Total	1790	9703	2652	5218	3512	16256	0	5091	425	44647

นอกจากการศึกษาจุดอ่อนของคู่ต่อสู้และของตนเองแล้ว ผู้ฝึกสอนต้องศึกษาจุดแข็งของนักกีฬาของตนเองและคู่ต่อสู้ด้วยเพื่อฝึกให้นักกีฬาเตรียมพร้อมสำหรับจุดแข็งของคู่ต่อสู้

ตารางที่ 30 แสดงถึงจุดแข็งของนักกีฬา ซึ่งจะพบว่าผู้เล่น A ได้แต้มมากที่สุดจากการตีแบ็คแฮนด์ที่ออสปิน ดังนั้นผู้ฝึกสอนต้องฝึกให้นักกีฬาของตนเองรับลูกแบ็คแฮนด์ที่ออสปินเพื่อไปเจอกับผู้เล่น A ให้ได้ นอกจากนี้จะต้องศึกษาด้วยว่าแต้มที่ได้บ่อยที่สุดคือการตีแบ็คแฮนด์ที่ออสปินจากพื้นที่ F ผู้ฝึกสอนต้องสร้างสถานการณ์โดยการตีแบ็คแฮนด์ที่ออสปินจากพื้นที่ F ให้แก่นักกีฬาของตนเอง และหัดให้นักกีฬาของตนเองสามารถตีได้ลูกดังกล่าวได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ตารางที่ 30 แสดงจุดแข็งหรือทักษะและพื้นที่ที่ผู้เล่น A ตีได้เต็ม

Skill \ Area	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fss	0	0	0	0	348	0	0	0	348
Fcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bss	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fc	69	147	0	126	0	94	79	0	515
Bc	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ft	164	1156	202	330	0	211	138	19	2220
Bt	178	614	0	881	0	1124	230	107	3134
F	256	768	433	487	0	452	335	20	2751
B	126	597	0	238	0	538	0	94	1593
Total	793	3282	635	2062	348	2419	782	240	10561

ตารางที่ 31 แสดงทักษะและพื้นที่ของการตีโต้ของผู้เล่น A แสดงให้เห็นว่านักกีฬา A ตีจากพื้นที่ F มากที่สุด และจากตารางที่ 28 พบว่านักกีฬา A เสียแต้มจากการตีจากพื้นที่ H มากที่สุด ดังนั้นผู้ฝึกสอนสมควรจะสร้างแบบฝึกให้นักกีฬาของตนเองตีไปยังพื้นที่ H ให้มากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็พยายามหลีกเลี่ยงไม่ตีไปยังพื้นที่ F เนื่องจากแบ็คแฮนด์ที่ออสปिनของผู้เล่น A จากพื้นที่ F เป็นไม้ตายที่สำคัญ

ตารางที่ 31 แสดงจำนวนทักษะและพื้นที่ของการตีโต้ของนักกีฬา A

Skill \ Des	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
Fc	0	379	1516	1111	775	1377	0	959	6117
Bc	336	770	1817	1005	573	3026	618	529	8674
Ft	1358	11756	1399	7412	1133	6752	954	2869	33633
Bt	639	1176	563	4551	1003	10223	324	2508	20987
F	0	4737	1116	4869	3873	4588	767	1906	21856
B	604	6250	1261	4935	2764	10088	592	5575	32069
Total	2937	25068	7672	23883	10121	36054	3255	14346	123336

จากตารางที่ 31 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมสามารถสรุปจำนวนทักษะที่ตีโต้ โดยรวมและแยกแต่ละพื้นที่ของผู้เล่น

นอกจากนี้ทักษะการรับลูกเสิร์ฟก็เป็นทักษะที่สำคัญของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส อย่างไรก็ตาม กล่าวไว้แล้วว่าการแข่งขันเทเบิลเทนนิสเป็นการคาดเดาหน้าไม้ของนักกีฬาคู่แข่ง จากตารางที่ 32 พบว่านักกีฬา A จะเสิร์ฟโฟร์แฮนด์ ไชส์สปิน เป็นลูกวินเนอร์มากที่สุด ดังนั้นผู้ฝึกสอนต้องสอนให้นักกีฬารับลูกเสิร์ฟดังกล่าว หรือสอนให้นักกีฬาสังเกตท่าทางของนักกีฬา A ในการเสิร์ฟโฟร์แฮนด์ ไชส์สปิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคาดการณ์การเสิร์ฟของนักกีฬา A

ตารางที่ 32 แสดงทักษะการเสิร์ฟของนักกีฬา A

Skill \ Des	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	Total
Fss	393	0	1940	1149	6394	4020	0	423	348	0	14667
Fcs	1569	1201	2387	2439	9078	13473	0	3942	0	1163	35252
Bss	0	0	405	0	0	0	0	0	0	0	405
Bcs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1962	1201	4732	3588	15472	17493	0	4365	348	1163	50324

เนื่องจากการเสิร์ฟเป็นทักษะที่สำคัญ ดังนั้นผู้ฝึกสอนต้องวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการเสิร์ฟของนักกีฬา B ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนจากตารางที่ 33 ว่านักกีฬา B ไม่เคยเสิร์ฟได้เต็ม และเสียแต้มบ่อยมาก ดังนั้นจุดอ่อนที่สำคัญที่สุดของนักกีฬา B คือการเสิร์ฟ ผู้ฝึกสอนต้องปรับปรุงข้อผิดพลาดตรงจุดนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสิร์ฟลูกโฟร์แฮนด์ไชส์สปินซึ่งเป็นลูกเสิร์ฟที่นักกีฬา B เสียแต้มมากที่สุด

ตารางที่ 33 แสดงทักษะการเสิร์ฟของนักกีฬา B

Skill \ Des	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	Total
Fss	0	2138	892	816	3525	2692	0	1800	0	425	12288
Fcs	825	873	12577	1291	12191	6177	789	1262	0	0	35985
Bss	0	423	0	0	0	0	408	0	0	0	831
Bcs	0	0	871	0	0	389	0	0	0	0	1260
Total	825	3434	14340	2107	15716	9258	1197	3062	0	425	50364

สรุป

ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสโดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นอาศัยหลักการของการจำลองสถานการณ์โดยอาศัยข้อมูลนำเข้าของนักกีฬาที่ได้จากการทำการบันทึกสัญลักษณ์ โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส เมื่อเปรียบเทียบกับผลการแข่งขันที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้โปรแกรมที่สร้างขึ้นยังได้รับการยอมรับจากผู้ฝึกสอนและนักกีฬาว่าสามารถใช้ได้จริงและมีประโยชน์ในการวางแผนการฝึกซ้อมและการแข่งขันของนักกีฬา

โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสจะใช้เวลาในการคำนวณประมาณ 7 นาที สำหรับการแข่งขันในระบบ 4 ใน 7 เกม จากการจำลองสถานการณ์ 1000 เกมการแข่งขัน นอกจากนี้โปรแกรมจะทำนายผลการแข่งขันแล้ว โปรแกรมยังบอกถึงจุดอ่อนจุดแข็งของนักกีฬาแต่ละคนได้อีกด้วย



บทที่ 6

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความสำเร็จของนักกีฬาเกิดจากปัจจัยหลายประการ ผู้ฝึกสอนเป็นฟันเฟืองที่สำคัญในความสำเร็จของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนที่ดีต้องมีการวางแผนการฝึกซ้อมและเกมการแข่งขันที่ประสิทธิภาพ และสามารถกำจัดจุดอ่อนของนักกีฬาได้ การวางแผนการฝึกซ้อมและเกมการแข่งขันสามารถทำได้ โดยอาศัยการบันทึกสัญลักษณ์และการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ช่วยในการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อนของนักกีฬา

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิสโดยอาศัยข้อมูลนำเข้าจากการบันทึกสัญลักษณ์ของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสของประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 โครงการได้แก่การบันทึกสัญลักษณ์ของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส และการสร้างโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันเทเบิลเทนนิส

การบันทึกสัญลักษณ์ของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสมีวัตถุประสงค์เพื่อหาทักษะและพื้นที่การตีลูกของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นวิดีโอบันทึกเกมการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสชาย 10 อันดับแรก จากการจัดอันดับของสมาคมเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย ประจำปี 2557 จัดอันดับ ณ เดือนกันยายน 2557 จากการศึกษาพบว่าทักษะสำคัญที่ใช้ในการเสิร์ฟทั้งหมด 4 ทักษะ ได้แก่

1. การเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนกลับ
2. การเสิร์ฟลูกหลังมือหมุนกลับ
3. การเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนข้าง
4. การเสิร์ฟลูกหลังมือหมุนข้าง

และมี 6 ทักษะสำคัญที่ใช้ในการตีโต้ในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ได้แก่

1. การตีลูกไม่หมุนหน้ามือ
2. การตีลูกไม่หมุนหลังมือ
3. การตัดลูกหมุนกลับหน้ามือ

4. การตัดลูกหมุนกลับหลังมือ
5. การตีลูกหมุนขึ้นหน้ามือ
6. การตีลูกหมุนขึ้นหลังมือ

นอกจากนี้พื้นที่บนโต๊ะปิงปองสมควรแบ่งออกเป็นพื้นที่ 8 ย่อย

จากผลการวิเคราะห์ทักษะและจุดที่ตีลูกของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสจำนวน 113 เกม พบว่า นักกีฬาเสิร์ฟด้วยลูกหน้ามือหมุนกลับ (Fcs) มากที่สุด จำนวน 712 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 72.727 ของ การเสิร์ฟทั้งหมด และจากการเสิร์ฟทั้งหมดของลูกหน้ามือหมุนกลับนักกีฬาเสิร์ฟลงบนพื้นที่ E จำนวน 201 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 20.531 ของจำนวนลูกเสิร์ฟทั้งหมด รองลงมาเป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C และ F จำนวน 148 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 15.117 ของจำนวนลูกเสิร์ฟทั้งหมด ลูกเสิร์ฟที่ใช้มากที่สุดเป็นอันดับสองคือการเสิร์ฟลูกหน้ามือหมุนข้าง (Fss) ซึ่งมีจำนวน 252 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 25.741 จากจำนวน 252 ครั้ง เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ E จำนวน 57 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 5.822 ของจำนวนลูกเสิร์ฟทั้งหมด เป็นการเสิร์ฟลงพื้นที่ C จำนวน 50 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 5.107 ของจำนวน ลูกเสิร์ฟทั้งหมด นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ยังพบว่าลูกเสิร์ฟที่ได้แต้มมีเพียง 11 ครั้ง จาก 979 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 1.12 ของจำนวนลูกเสิร์ฟทั้งหมด แต่ลูกเสิร์ฟที่เสียแต้มมีมากถึง 25 ครั้ง คิดเป็น ประมาณร้อยละ 2.56 ของจำนวนลูกเสิร์ฟทั้งหมด

จากการวิเคราะห์ทักษะการตีแต่ละลูกพบว่านักกีฬาเทเบิลเทนนิสตีด้วยทักษะการตีลูกหน้า มือหมุนขึ้นมากที่สุดเป็นจำนวน 985 ครั้ง โดยที่ลูกหน้ามือหมุนขึ้นจะไปตกที่พื้นที่ D มากที่สุดคือเป็น ร้อยละ 26 และได้แต้มจากการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้นคิดเป็นร้อยละ 9 แต่เสียแต้มจากการตีลูกหน้ามือ หมุนขึ้นมากถึงร้อยละ 26 ทั้งนี้จากการศึกษาจึงสามารถสังเกตได้ว่านักกีฬาเทเบิลเทนนิสมักจะเสีย แต้มมากกว่าได้แต้ม ดังนั้นชัยชนะของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสมาจากการลดความผิดพลาดของตนเอง ให้ได้มากที่สุด

จากข้อมูลความถี่ของทักษะพื้นที่และจุดตกในการตีของนักกีฬา ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรม สำหรับการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสขึ้นบนโปรแกรม LabVIEW โปรแกรมทำนายผล การแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสสร้างขึ้นบนหลักการจำลองสถานการณ์ (simulation) โดยทำนายผล จากการจำลองสถานการณ์การแข่งขันเทเบิลเทนนิสโดยข้อมูลนำเข้าที่ได้จากการวิเคราะห์การบันทึก สัญลักษณ์ โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสสามารถรายงานผลต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การทำนายผลว่าใครเป็นผู้ชนะ
2. จำนวนเกมการแข่งขันทั้งหมดที่ผู้เล่น A และ B แพ้หรือชนะ
3. การกระจายตัวของผลต่างของจำนวนเกมที่แพ้หรือชนะ
4. การกระจายตัวของผลต่างของแต้มที่เกิดขึ้นในแต่ละเกม
5. จำนวนของการใช้ทักษะแต่ละทักษะในการเสิร์ฟลูก
6. จำนวนของการใช้ทักษะแต่ละทักษะในการตีโต้
7. จำนวนของการใช้ทักษะแต่ละทักษะในการได้คะแนนและเสียคะแนน

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการแข่งขันจริงพบว่าโปรแกรมทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสสามารถทำนายผลการแข่งขันได้ถูกต้องได้มากกว่าร้อยละ 80 โดยโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสสามารถทำนายผลการแข่งขันได้ถูกต้องถึง 9 คู่ จาก 11 คู่ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการสอบทานความถูกต้องของโปรแกรมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจากผู้ฝึกสอนและนักกีฬายังเห็นว่าโปรแกรมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสมีความถูกต้องและแม่นยำ และยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาจุดแข็งและจุดอ่อนเพื่อพัฒนาแผนการฝึกซ้อมและแผนการแข่งขันต่อไปได้อีกด้วย

การอภิปรายผล

เทคโนโลยีสมัยใหม่มีความจำเป็นและมีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถภาพและศักยภาพของนักกีฬา นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยให้นักกีฬาประสบความสำเร็จเพิ่มมากยิ่งขึ้น โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสจึงมีส่วนสำคัญอย่างมากในการพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาผ่านทางวางแผนการฝึกซ้อมและการแข่งขัน

ความแม่นยำของโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสเกิดจากความถูกต้องในการวิเคราะห์และการบันทึกสัญลักษณ์ เนื่องจากในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีผู้ช่วยวิจัยอีก 4 คนซึ่งเป็นนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ทำให้สามารถบันทึกทักษะและจุดตกการตีได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งการบันทึกสัญลักษณ์ที่ถูกต้องถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญ หากการบันทึกสัญลักษณ์ไม่ถูกต้องแล้ว ผู้ฝึกสอนจะได้ข้อมูลที่ผิดพลาดทำให้การวิเคราะห์นั้นผิดพลาดไปด้วย อีกประการหนึ่งที่สำคัญได้แก่ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเทเบิลเทนนิส 10 อันดับแรกของประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มที่มีฝีมือใกล้เคียงกัน ด้วยเหตุนี้ ความเร็วลูก การหมุนของลูก รวมไปถึงสภาพร่างกาย จึงใกล้เคียงกัน

โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ฝึกสอนสามารถวางโปรแกรมการฝึกซ้อมและวางแผนการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามอย่างไรก็ตามชัยชนะในการแข่งขันของนักกีฬาประกอบไปด้วยปัจจัยหลายอย่างซึ่งอาจจะไม่สามารถโมเดลลงไปได้ในโปรแกรม ทำให้โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสมีข้อจำกัด เช่นในโปรแกรมไม่ได้มีการโมเดลถึงความเร็วของลูกปิงปอง สมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางใจ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อชัยชนะ อย่างไรก็ตามในนักกีฬาระดับที่ใกล้เคียงกันปัจจัยเช่นความเร็วของลูกปิงปอง สมรรถภาพทางกาย อาจจะไม่ต่างกันมากนัก ในขณะที่เดียวกันการโมเดลสมรรถภาพทางใจของนักกีฬาก็เป็นเรื่องที่ยากมาก เนื่องจากยังไม่มีใครสามารถวัดหรือประเมินสมรรถภาพทางใจให้ออกมาเป็นตัวเลขซึ่งจับต้องได้

นอกจากนี้ความถูกต้องแม่นยำของโปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลนำเข้าเป็นสำคัญ ในการวิจัยครั้งนี้ โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสสร้างขึ้นบนการวิเคราะห์การบันทึกสัญญาณที่มาจากการบินที่ภาพโดยที่กล้องตั้งตรงกลางโต๊ะ ทำให้การวิเคราะห์พื้นที่จุดตกมีความถูกต้องและแม่นยำอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามในบางสถานการณ์กล้องบันทึกภาพอาจจะไม่สามารถตั้งแนวได้อยู่ตรงกลางโต๊ะได้ อาจทำให้ได้มุมมองที่เปลี่ยนไป ซึ่งอาจจะมีผลต่อการบันทึกสัญญาณ เนื่องจากจะทำให้ผู้วิเคราะห์เห็นมุมมองไม่ชัดเจน ทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนก็ได้

นอกจากเรื่องมุมมองที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแล้ว จำนวนเกมที่ผู้วิจัยต้องเก็บข้อมูลก็มีผลต่อการทำนายผลของโปรแกรม ข้อมูลนำเข้าจะต้องเป็นข้อมูลที่คงตัว (steady state) ของนักกีฬา เช่นการกระจายตัวของพื้นที่ตกของลูกหน้ามือหมุนขึ้นของนักกีฬา A มีค่าค่อนข้างคงที่ไม่ว่าจะเจอกับนักกีฬาคนใดก็ตาม เป็นต้น ทั้งนี้โปรแกรมจะมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นถ้าข้อมูลนำเข้ามีการปรับปรุงอยู่เสมอ

โปรแกรมการทำนายผลการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสสามารถช่วยให้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาเห็นภาพจุดแข็งและจุดอ่อนของนักกีฬาได้อย่างชัดเจน เนื่องจากโปรแกรมสามารถแสดงจำนวนและร้อยละของความถี่ของทักษะที่นักกีฬาใช้ และจากการจำลองเกมการแข่งขัน โปรแกรมสามารถทำนายได้ว่านักกีฬาคนใดจะเป็นฝ่ายชนะ และจะชนะบ่อยมากน้อยแค่ไหน นอกจากนี้ยังจะชนะประมาณกี่คะแนน ผู้ฝึกสอนอาจจะใช้ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมนี้มาจัดแบบฝึกตั้งการสร้างสมรรถภาพทางกายและทางใจให้แก่กีฬาได้อีกด้วย เช่น ถ้าเห็นว่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละเกมนั้นแพ้

ชนะเพียงแค่ 2 หรือ 3 แต้ม ผู้ฝึกสอนอาจจะฝึกสมรรถภาพทางใจ ให้นักกีฬามีสภาพจิตใจที่เข้มแข็ง หรือเมื่อเห็นแล้วมีโอกาสที่จะต้องเล่นถึงเกมที่ 7 ผู้ฝึกสอน สามารถเตรียมความพร้อมให้กับสภาพร่างกายของนักกีฬาก่อนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

โปรแกรมทำนายผลสามารถประยุกต์ใช้กับการแข่งขันในประเภทบุคคลหญิง และประเภทคู่ต่อไป โปรแกรมทำนายผลสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแข่งขันกีฬาประเภทใช้ไม้ตี (racket sport) ประเภทอื่น เช่น แบดมินตัน หรือเทนนิส เป็นต้น โปรแกรมทำนายผลสามารถทำให้วิเคราะห์ได้หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น โมเดลความเร็วของลูกปิงปอง การโมเดลความเร็วของลูกปิงปองจะทำให้ขยายขอบเขตการวิเคราะห์นักกีฬาได้มากยิ่งขึ้น และทำให้การทำนายผลมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอาจทำให้โปรแกรมทำนายผลต้องใช้เวลาในการคำนวณนานยิ่งขึ้นการพัฒนาโปรแกรมทำนายผลให้หาเส้นทางหรือแผนกลยุทธ์ที่นักกีฬาใช้แล้วชนะ ในปัจจุบันโปรแกรมหาได้เพียงแค่ทักษะว่าทักษะใดที่เป็นจุดแข็งของนักกีฬา แต่การหาเส้นทางหรือแผนกลยุทธ์ของนักกีฬาจะทำให้การแก้เกมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การพัฒนาโปรแกรมบันทึกสัญลักษณ์ในกีฬาปิงปองให้มีประสิทธิภาพเพื่อลดขั้นตอนที่ยุ่งยากในการบันทึกสัญลักษณ์ด้วยมือควรนำความรู้เรื่องการเคลื่อนที่ของลูกเทเบิลเทนนิสมาประกอบเพื่อเสริมความรู้ทางด้านฟิสิกส์ในเรื่องการเคลื่อนที่แบบ Projectile

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย. (2544). เทคนิคและทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสขั้นสูง (พิมพ์ครั้งที่ 4 ed.). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- ก.รวีวุฒิ ระวังเหตุ. (2556). การพัฒนาระบบการวิเคราะห์สมรรถนะในกีฬาโอลิมปิกชายหาด สำหรับนักกีฬาชาย. (วิทยานิพนธ์ดุขฎิบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาพร เกตุแก้ว. (2542). รูปแบบการเล่นเซปักตะกร้อในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- อดุลย์ หมื่นสมาน. (2549). การวิเคราะห์และเปรียบเทียบแบบแผนการทำประตูฟุตบอลของทีมชาติไทย ทีมชาติญี่ปุ่น และทีมชาติบราซิล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุษณี ทวีสัตย์. (2556). การศึกษาปัจจัยและกระบวนการจัดการที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย “กรณีศึกษาโครงการพัฒนากีฬาชาติ ชนิดกีฬาเทเบิลเทนนิส”. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Bezodis NE, Trewartha G, & Salo AI. (2015). Understanding the effect of touchdown distance and ankle joint kinematics on sprint acceleration performance through computer simulation. *Sports Biomechanics*, 1-14.
- Csataljay, G., O'Donoghue, P., Hughes, M., & Dancs, H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 60-67.
- Csataljay G. O'Donoghue P. Hughes M. Dances H. (2009). Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 60-67.
- Glenn, K. A., & Erin M. McKinney. (2015). Running Simulation for Large Groups is a Team Sport. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(2), 108-109.

- Grant, A. G., Williams, A. M., and Reilly, T., (1999). An analysis of the successful and unsuccessful team in the 1998 World Cup. *Journal of sport science*.
- Hughes, M., Evans, S., & Wells, J. (2001). Establishing normative profiles in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(1), 1-26.
- Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). *Notational Analysis of Sport*. London: Routledge.
- James, D. A., Fanella, L., & Roberto Cusani. (2013). Near Real Time Network Simulation for Sport Monitoring *Procedia Engineering*, 60, 422-427.
- Jones RI, Ryan B, & Todd AI. (2015). Muscle fatigue induced by a soccer match-play simulation in amateur Black South African players. *J Sports Sci.*, 33(12), 1305-1311.
- Li Juan Yu , H. Z. a. J. J. H. (2008). Computer diagnostics for the analysis of table tennis matches. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 1, 114-153.
- Mihăilescu, L., & Nicoleta Simona Dubit. (2015). Practical Experiences in Using the Simulation Method of Learning the Sportive Technique in Swimming. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 180, 1276-1282.
- Monteiro, R., Mesquita, I., & Marcelino, R. (2009). Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male Volleyball game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(3), 294-305.
- Nathan Elsworthy, Darren Burke, & Ben J Dascombe. (2015). Physical and psychomotor performance of Australian football and rugby league officials during a match simulation. *J Sports Sci.*, 1-9.
- O'Donoghue, P. (2008). Principal Components Analysis in the selection of Key Performance Indicators in Sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(3), 145-155.
- O'Donoghue P. (2008). Principle components analysis in the selection of key performance indicators in sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(3), 114-155.

- Page R, Marrin K, Brogden C, & Greig M. (2015). Biomechanical and physiological response to a contemporary soccer match-play simulation. *J Strength Cond Res.*
- Patsiaouras, A., Moustakidis, A., Charitonidis, K., & Kokaridas, D. (2010). Volleyball technical skills as winning and qualification factors during the Olympic Games 2008. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 10(2)*, 115-120.
- Rooyen, M. K. v., Diedrick, E., & Noakes, T. D. (2010). Ruck Frequency as a predictor of success in the 2007 Rugby World Cup Tournament. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 10(1)*, 33-46.
- Zhang, Y., Liu, G., & Sheng Quan Xie. (2011). Biomechanical simulation of anterior cruciate ligament strain for sports injury prevention. *Computers in Biology and Medicine, 41(3)*, 159-163.
- Ziv, G., Lidor, R., & Arnon, M. (2010). Predicting team rankings in basketball: The questionable use of on-court performance statistics. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 10(2)*, 103-114.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY





บันทึกข้อความ

คณะกรรมการการศึกษาระดับ อุดมศึกษา เลขที่หนังสือ วันที่ 30 ต.ค. 2556	03170 16.46
--	----------------

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-8147
ที่ จวฯ35/56 วันที่ 21 ตุลาคม 2556
เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณะศึกษาศาสตร์การกีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ใบรับรองผลการพิจารณา

ตามที่ นายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับคุณวุฒิบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้เสนอโครงการวิจัยที่ 058.1/56 เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อ
วิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER
PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS) เพื่อให้
กรรมการผู้ทบทวนหลักพิจารณาจริยธรรมการวิจัยความละเอียดถี่ถ้วนแล้วนั้น

การนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลัก ได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้
รับรองวันที่ 17 ตุลาคม 2556 โดยมีข้อสังเกต ดังนี้

ควรระบุเรื่องเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของโปรแกรม Focus X2 และรายละเอียดของโปรแกรม
ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ณัฐวิทย์ วัฒนาวรรณ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวิทย์ ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กนกนที บ้านรองกนกนที (กนกน.บ้านรองกนกนที) สังกัด ส.ส.ส.ส.ส.

เรื่องโปรด

ทราบ และดำเนินการต่อไป

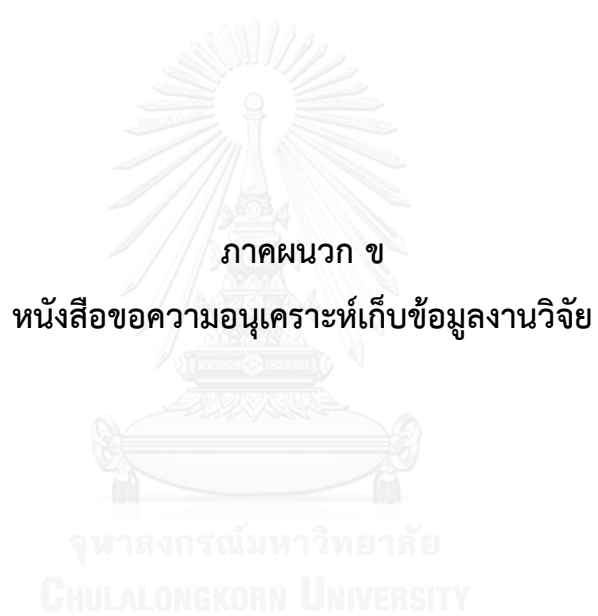
พิจารณา

ลงนาม

อนุมัติ

ลงชื่อ

กนกนที
30 ต.ค. 2556



ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๒๖๖๒



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ แขวงวังใหม่ กทม. ๑๐๓๓๐

๒๕ กันยายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน นายกสมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสแห่งประเทศไทย

ด้วย นายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับดุซงกีบัณฑิต ชั้นปีที่ ๖ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรดุซงกีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมวิทยานิพนธ์ ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร โปศาลกิจติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ในการนี้ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้ นายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ เข้าทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยติดตั้งกล้องเพื่อบันทึกเหตุการณ์แข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสของนักกีฬาในรายการที่ สมาคมกีฬาเทเบิลเทนนิสจัดขึ้น ในช่วงระหว่างเดือนกันยายน ๒๕๕๗ ถึงเดือนพฤษภาคม ๒๕๕๘ ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะเป็น ผู้ประสานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ เทพประสิทธิ์ กุลสวัสดิ์ชัย)

รองคณบดี

รักษาการแทนคณบดี

หน่วยจัดการศึกษาศึกษา งานวิชาการและวิจัย

โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

ภาคผนวก ค
หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมืองานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๐๑๓๐ ๕

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน กทม. ๑๐๓๓๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณกรกิจ เสริมกิจเสรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส

ด้วยนายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต ชั้นปีที่ ๔ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส" (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์.ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในกรณี คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คณิ่งสุขเกษม)

คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย
โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐
โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๐๗๓๐๔



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน กทม. ๑๐๓๓๐

๑๕ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ไกรวัลย์ ศุภประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์

๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส

ด้วยนายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต ชั้นปีที่ ๔ แผนกวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การ
พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส" (THE DEVELOPMENT
OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE
TENNIS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์.ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในกรณี คณะกรรมการบริหาร
หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือ
การวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็น
พระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คณึงสุขเกษม)

คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย

โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๐๑๓๐ ๔



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน กทม. ๑๐๓๓๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณหนันทนา คำวงศ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส

ด้วยนายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต ชั้นปีที่ ๔ แผนกวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส" (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในงานนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คณิ่งสุขเกษม)

คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย
โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐
โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๐๑๓๐๔

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน กทม. ๑๐๓๓๐

๑๕ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณสุรพล ฉัตรวิชัย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส

ด้วยนายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต ชั้นปีที่ ๔ แขนงวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส" (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์.ดร.ชัยวัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในงานนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คณิ่งสุขเกษม)

คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย
โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๕๐
โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๕๐

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/๐๓๐๔



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ ปทุมวัน กทม. ๑๐๓๓๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณภาควิทยา สอนสอน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์
๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส

ด้วยนายจิราวัฒน์ มะโนวรรณ นิสิตระดับคุณวุฒิบัณฑิต ชั้นปีที่ ๔ แห่งวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันในกีฬาเทเบิลเทนนิส" (THE DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR THE ANALYSIS AND PREDICTION OF RESULTS IN TABLE TENNIS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ อาจารย์.ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นคร ไพศาลกิตติสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในกรณี คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

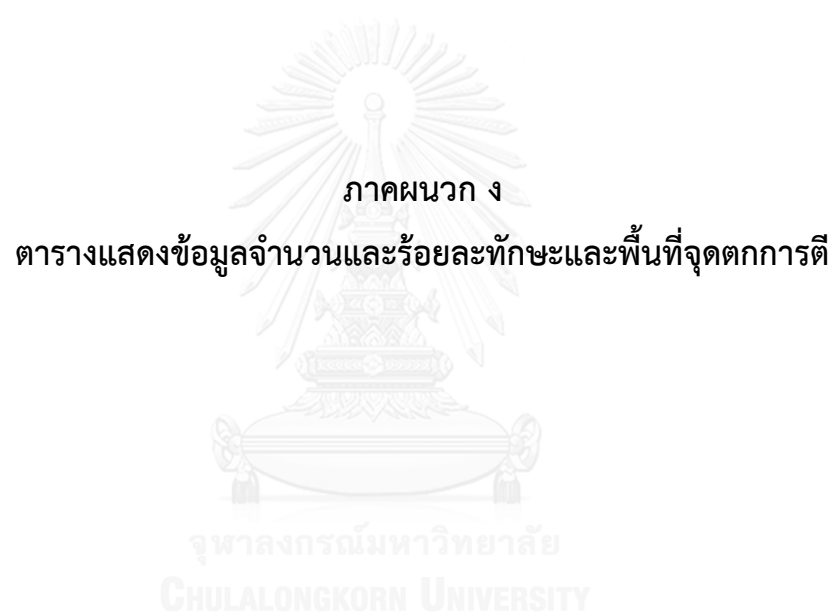
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คณึงสุขเกษม)

คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย
โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐
โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐



1. ตารางแสดงข้อมูลจำนวนและร้อยละทักษะและพื้นที่จุดตกการตี

1.1 ตารางแสดงจำนวนทักษะการเสิร์ฟ

พื้นที่ B ทักษะ A	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม ทักษะที่
<u>Fss</u>	3	2	17	1	15	12	1	2	1	1	55
ร้อยละ	1.449	0.966	8.213	0.483	7.246	5.797	0.483	0.966	0.483	0.483	26.570
<u>Fcs</u>	11	5	31	10	43	20	6	10	4	5	145
ร้อยละ	5.314	2.415	14.976	4.831	20.773	9.662	2.899	4.831	1.932	2.415	70.048
<u>Bss</u>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.483	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.483
<u>Bcs</u>	0	1	1	0	3	1	0	0	0	0	6
ร้อยละ	0.000	0.483	0.483	0.000	1.449	0.483	0.000	0.000	0.000	0.000	2.899
รวมพื้นที่	14	8	50	11	61	33	7	12	5	6	207
ร้อยละ	6.763	3.865	24.155	5.314	29.469	15.942	3.382	5.797	2.415	2.899	100.000



1.2 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหน้ามือหมุนกลับ (Fc)

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ตี											
A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.509	0.000	0.000	0.000	1.754	5.263
B	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4
ร้อยละ	0.000	1.754	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	1.754	0.000	1.754	7.018
C	1	2	4	0	2	2	0	1	1	1	14
ร้อยละ	1.754	3.509	7.018	0.000	3.509	3.509	0.000	1.754	1.754	1.754	24.561
D	0	1	0	0	0	2	0	2	1	0	6
ร้อยละ	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	3.509	0.000	3.509	1.754	0.000	10.526
E	6	0	4	2	1	4	0	1	0	1	19
ร้อยละ	10.526	0.000	7.018	3.509	1.754	7.018	0.000	1.754	0.000	1.754	33.333
F	1	1	0	1	1	3	0	0	1	1	9
ร้อยละ	1.754	1.754	0.000	1.754	1.754	5.263	0.000	0.000	1.754	1.754	15.789
G	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.754
H	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	1.754	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.754
รวม	8	6	8	4	5	13	0	5	3	5	57
ร้อยละ	14.035	10.526	14.035	7.018	8.772	22.807	0.000	8.772	5.263	8.772	100.000

1.3 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหมุนกลับหลังมือหมุนกลับ (Bc)

พื้นที่ก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ก											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.407	0.000	3.704	0.000	0.000	11.111
D	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704
E	0	2	1	1	2	2	0	5	0	1	14
ร้อยละ	0.000	7.407	3.704	3.704	7.407	7.407	0.000	18.519	0.000	3.704	51.852
F	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	11.111	0.000	3.704	0.000	3.704	0.000	0.000	18.519
G	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704	0.000	0.000	0.000	0.000	3.704
H	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.407	3.704	11.111
รวม	0	2	1	4	2	7	0	7	2	2	27
ร้อยละ	0.000	7.407	3.704	14.815	7.407	25.926	0.000	25.926	7.407	7.407	100.000

1.4 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น (Ft)

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ตี											
A	0	1	0	3	0	2	1	2	0	1	10
ร้อยละ	0.000	0.549	0.000	1.648	0.000	1.099	0.549	1.099	0.000	0.549	5.495
B	0	7	0	7	0	1	2	1	3	8	29
ร้อยละ	0.000	3.846	0.000	3.846	0.000	0.549	1.099	0.549	1.648	4.396	15.934
C	0	2	0	1	0	2	0	2	0	4	11
ร้อยละ	0.000	1.099	0.000	0.549	0.000	1.099	0.000	1.099	0.000	2.198	6.044
D	1	7	0	9	1	4	0	4	5	10	41
ร้อยละ	0.549	3.846	0.000	4.945	0.549	2.198	0.000	2.198	2.747	5.495	22.527
E	1	3	1	3	2	5	0	3	1	6	25
ร้อยละ	0.549	1.648	0.549	1.648	1.099	2.747	0.000	1.648	0.549	3.297	13.736
F	1	7	0	5	2	9	0	3	4	11	42
ร้อยละ	0.549	3.846	0.000	2.747	1.099	4.945	0.000	1.648	2.198	6.044	23.077
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.549	0.549
H	0	5	0	0	0	11	0	0	1	6	23
ร้อยละ	0.000	2.747	0.000	0.000	0.000	6.044	0.000	0.000	0.549	3.297	12.637
รวม	3	32	1	28	5	34	3	15	14	47	182
ร้อยละ	1.648	17.582	0.549	15.385	2.747	18.681	1.648	8.242	7.692	25.824	100.000

1.5 ตารางแสดงจำนวนและร้อยละของทักษะการตีลูกหลังมือหมุนขึ้น (Bt)

พื้นที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	1.887
C	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	2.830	0.000	0.943	0.000	0.000	4.717
D	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.943	0.000	0.000	1.887
E	0	2	1	2	1	8	0	0	0	8	22
ร้อยละ	0.000	1.887	0.943	1.887	0.943	7.547	0.000	0.000	0.000	7.547	20.755
F	1	4	1	0	0	18	1	4	2	13	44
ร้อยละ	0.943	3.774	0.943	0.000	0.000	16.981	0.943	3.774	1.887	12.264	41.509
G	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
ร้อยละ	0.000	0.000	0.943	0.000	0.000	1.887	0.000	0.000	0.000	0.000	2.830
H	0	4	1	1	1	8	0	4	2	7	28
ร้อยละ	0.000	3.774	0.943	0.943	0.943	7.547	0.000	3.774	1.887	6.604	26.415
รวม	1	10	4	4	3	40	1	10	5	28	106
ร้อยละ	0.943	9.434	3.774	3.774	2.830	37.736	0.943	9.434	4.717	26.415	100.000

1.6 ตารางแสดงจำนวนทักษะการตีลูกหน้ามือ (F)

ฟันที่ตก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
ฟันที่ดี											
A	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	4
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.735	0.000	0.000	0.735	0.735	0.735	2.941
B	0	4	0	7	2	2	0	3	0	13	31
ร้อยละ	0.000	2.941	0.000	5.147	1.471	1.471	0.000	2.206	0.000	9.559	22.794
C	2	1	3	2	0	4	0	3	3	2	20
ร้อยละ	1.471	0.735	2.206	1.471	0.000	2.941	0.000	2.206	2.206	1.471	14.706
D	1	1	0	1	2	1	0	4	0	7	17
ร้อยละ	0.735	0.735	0.000	0.735	1.471	0.735	0.000	2.941	0.000	5.147	12.500
E	8	4	2	3	1	6	0	6	3	3	36
ร้อยละ	5.882	2.941	1.471	2.206	0.735	4.412	0.000	4.412	2.206	2.206	26.471
F	1	1	1	0	1	9	0	3	1	2	19
ร้อยละ	0.735	0.735	0.735	0.000	0.735	6.618	0.000	2.206	0.735	1.471	13.971
G	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4
ร้อยละ	1.471	0.735	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.735	2.941
H	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	5
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.471	0.000	0.735	0.000	1.471	3.676
รวม	14	12	6	13	7	24	0	21	8	31	136
ร้อยละ	10.294	8.824	4.412	9.559	5.147	17.647	0.000	15.441	5.882	22.794	100.000

1.7 ตารางแสดงจำนวนทักษะการตีลูกหลังมือ (B)

พื้นที่ก	A	B	C	D	E	F	G	H	Winner	Foul	รวม
พื้นที่ก											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
C	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	4
ร้อยละ	0.000	1.053	0.000	0.000	0.000	1.053	0.000	2.105	0.000	0.000	4.211
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
ร้อยละ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.053	1.053
E	1	2	2	2	2	8	0	2	3	3	25
ร้อยละ	1.053	2.105	2.105	2.105	2.105	8.421	0.000	2.105	3.158	3.158	26.316
F	1	4	0	1	3	5	0	4	3	8	29
ร้อยละ	1.053	4.211	0.000	1.053	3.158	5.263	0.000	4.211	3.158	8.421	30.526
G	0	0	1	0	0	3	0	2	1	1	8
ร้อยละ	0.000	0.000	1.053	0.000	0.000	3.158	0.000	2.105	1.053	1.053	8.421
H	1	1	1	4	0	9	0	2	1	9	28
ร้อยละ	1.053	1.053	1.053	4.211	0.000	9.474	0.000	2.105	1.053	9.474	29.474
รวม	3	8	4	7	5	26	0	12	8	22	95
ร้อยละ	3.158	8.421	4.211	7.368	5.263	27.368	0.000	12.632	8.421	23.158	100.000



แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านแสดงความคิดเห็นตามเนื้อหาแต่ละข้อว่ามีคุณสมบัติและมีความน่าเชื่อถือของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

1. โปรแกรมสามารถทำนายผลได้และผลที่ได้มีความเป็นจริง มีความน่าเชื่อถือ หรือไม่ อย่างไร
 โปรแกรมสามารถทำนายผลได้ ตรงกับความเป็นจริง และมีความน่าเชื่อถือ
2. โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนทักษะของนักกีฬา
 เป็นไปตามความสามารถของนักกีฬา จริงหรือไม่ อย่างไร
 โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ผลได้ตรงตามความสามารถของนักกีฬาจริง เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดแผนได้ และการสังเกตเสียงของนักกีฬามีความสอดคล้องกับการประมวลผล เป็นต้น
3. ข้อมูลที่โปรแกรมแสดงผลเกี่ยวกับนักกีฬาแต่ละคนท่านสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
 นำมาใช้ได้จริง เช่น นำข้อมูลที่ได้ไปกำหนดแผนฝึกซ้อมเพื่อพัฒนา และปรับปรุงแก้ไขทักษะนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี
4. โปรแกรมมีขั้นตอนการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ทุกคนสามารถใช้งานได้จริง หรือไม่ อย่างไร
 โปรแกรมใช้งานได้ง่าย สามารถใช้งานได้จริง เพียงแค่นำข้อมูลให้นักกีฬาหรือโค้ชกรอก นักกีฬาแต่ละคนมาใส่ในโปรแกรม ก็จะสามารถทำนายผลได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว
5. โปรแกรมใช้เวลาในการประมวลผลแต่ละครั้งเหมาะสม หรือไม่ อย่างไร
 โปรแกรมประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสมที่จะนำไปใช้จริง
6. ถ้าท่านมีข้อมูลแสดงรายละเอียดจุดแข็งจุดอ่อนของนักกีฬาจากโปรแกรม
 ท่านจะนำไปวางแผนการฝึกซ้อม หรือไม่ อย่างไร
 ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ประมวลผล สามารถนำไปวางแผนการฝึกซ้อมแก่นักกีฬาได้เป็นอย่างดี เช่น ข้อมูลหมอกกีหรือว่า การตีทักษะโฟร์แฮนด์ หากตำแหน่งตามข้อมูล มีข้อผิดพลาดมาก ก็จะสามารถกำหนดแผนฝึกเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้ทันที

7. ท่านคิดว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับการวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันของ

นักกีฬาเทเบิลเทนนิส มีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

มีประโยชน์มาก ในเชิงข้อมูล ที่ทำให้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬา เห็นได้อย่าง
ชัดเจน เกี่ยวกับจุดเด่น จุดด้อยของแต่ละทักษะ

8. ถ้าท่านมีโปรแกรมนี้จะใช้หรือไม่ อย่างไร

จะใช้โปรแกรมนี้ในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุ ของผลการประมวลที่เกิดขึ้น
และนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดแผนฝึก เพื่อพัฒนา และลดจุดบกพร่อง
ที่เกิดขึ้น

9. ความคิดเห็นและเสนอแนะเพิ่มเติม

จากผลการประมวล ตามโปรแกรม แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า การทำนาย
ผลการแข่งขันมีความน่าเชื่อถือ ตรงกันความเป็นจริง นำมาซึ่งการปรับเปลี่ยนท่า
ลำเหตุ หรือการแก้ไข / พัฒนา ทักษะของนักกีฬา

ดังนั้น ผู้ทำวิจัยควรได้โปรแกรมนี้ เป็นเครื่องมือในการขบถฝึก และ
พัฒนาไปสู่โปรแกรมการกำหนดผลที่มีความเฉพาะเจาะจงของแต่ละทักษะ
เพื่อให้ผู้ฝึกสอน และนักกีฬา ได้เลือกใช้ ได้ตามความต้องการในแต่ละ
ลักษณะ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดแบบฝึกที่ตรงกับท่าแก้ไข หรือพัฒนา
ทักษะ นั้นๆ ในสถานการณ์แข่งขันจริงต่อไป

ลงชื่อ สมชาย ธรรมศิริ ผู้เชี่ยวชาญกีฬาเทเบิลเทนนิส
(นายกรกิจ เรียมศิริเสรี)
23 / มิ.ย. / 58

แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านแสดงความคิดเห็นตามเนื้อหาแต่ละข้อว่ามีคุณสมบัติและความน่าเชื่อถือของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

- โปรแกรมสามารถทำนายผลได้และผลที่ได้มีความเป็นจริง มีความน่าเชื่อถือ หรือไม่ อย่างไร
เป็นโปรแกรมที่ราคาเหมาะสมพอได้ เนื่องมาจากจึงใช้ฐานข้อมูลผู้เล่นจริง
- โปรแกรมสามารถแสดงผลการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนทักษะของนักกีฬา
เป็นไปตามความสามารถของนักกีฬา จริงหรือไม่ อย่างไร
โปรแกรมสามารถแสดงจุดอ่อน จุดแข็งได้ เนื่องมาจากใช้ฐานข้อมูลผู้เล่นจริง
- ข้อมูลที่โปรแกรมแสดงผลเกี่ยวกับนักกีฬาแต่ละคนท่านสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
ข้อมูลสามารถนำไปใช้วิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาศักยภาพนักกีฬาได้
- โปรแกรมมีขั้นตอนการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ทุกคนสามารถใช้งานได้จริง หรือไม่ อย่างไร
โปรแกรมใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน
- โปรแกรมใช้เวลาในการประมวลผลแต่ละครั้งเหมาะสม หรือไม่ อย่างไร
เหมาะสม
- ถ้าท่านมีข้อมูลแสดงรายละเอียดจุดแข็งจุดอ่อนของนักกีฬาจากโปรแกรม
ท่านจะนำไปวางแผนการฝึกซ้อม หรือไม่ อย่างไร
จะนำไปวางแผนฝึกซ้อม เพื่อปรับปรุงจุดอ่อนให้สอดคล้องได้

7. ท่านคิดว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับการวิเคราะห์และทำนายผลการแข่งขันของ

นักกีฬาเทเบิลเทนนิส มีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

สป. โป/น ใน กทท. รว. (สโตร์) ของตนเอง ใช้กล้อง กล้องวงจรปิด
ตลอดงานการแข่งขัน และมีการบันทึกผล เพื่อใช้ในการวางแผนการเล่น

8. ถ้าท่านมีโปรแกรมนี้จะใช้หรือไม่ อย่างไร

ใช่

9. ความคิดเห็นและเสนอแนะเพิ่มเติม

เมื่อหากไปศึกษาเรื่องนี้อาจมองว่าใช้ไม่ได้ในขณะนี้เลย อันเนื่องมาจาก
ความพร้อมของบุคลากรในทีม ยังรวมเข้าด้วยกันในขณะนี้ อาจ
ยังขาดความพร้อมทั้งทางด้านเทคนิค การจัดการ การแข่งขัน การแข่งขัน
ซึ่งยังไม่สามารถที่จะนำมาใช้ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งต้องรอให้มีการพัฒนา
ทั้งเชิงเทคนิคของบุคลากรที่ใช้ใช้ร่วมกับ การจัดการแข่งขัน
พร้อมทั้งเป็นการไปก่อนการกำหนด อาจใช้เพื่อเป็นแนวทาง

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญกีฬาเทเบิลเทนนิส

(น. โป/น รว.)
.....



ผลการประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านกีฬาเทเบิลเทนนิส
ในด้านทักษะความสามารถและพื้นที่การตกกระทบที่แสดงออกในขณะแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส
โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านกีฬาเทเบิลเทนนิส ดังต่อไปนี้

1. นายกรกิจ เสริมกิจเสรี ผู้ฝึกสอนทีมชาติไทยชุดปัจจุบัน
2. นายไกรวัลย์ ศุภประเสริฐ อดีตผู้ฝึกสอนทีมชาติไทย และผู้ฝึกสอนของ
ส.ต.ต. หญิง สุธาสินี เสวตบุตร แชมป์หญิงเดี่ยวซีเกมส์ ครั้งที่ 28
ณ ประเทศสิงคโปร์
3. นายสุรพล ฉัตรวิชัย อดีตผู้ฝึกสอนทีมชาติไทย ปัจจุบันดูแลทีมสโมสรตำรวจ
4. นายภาคภูมิ สงวนสิน อดีตนักกีฬาทีมชาติไทย อดีตแชมป์ทีมชายซีเกมส์ ครั้งที่ 21
ประเทศมาเลเซีย
5. นางสาวนันทนา คำวงศ์ นักกีฬาทีมชาติไทยชุดปัจจุบัน ได้ที่ 3 หญิงเดี่ยวซีเกมส์
ครั้งที่ 28 ณ ประเทศสิงคโปร์ และได้ผ่านการเข้าร่วมการ
แข่งขันกีฬาโอลิมปิก 4 ครั้ง

ข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า เป็นผู้ฝึกสอนในระดับทีมชาติชุดปัจจุบัน 3 ท่าน เป็น
นักกีฬาในระดับทีมชาติชุดปัจจุบัน 2 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญเพศชายจำนวน 4 ท่าน เป็นหญิง จำนวน
1 ท่าน ที่มีประสบการณ์ทำงานในระดับทีมชาติมาอย่างน้อย 20 ปี และยังคงเคยเป็นนักกีฬาทีมชาติ
และเยาวชนทีมชาติในชนิดกีฬาเทเบิลเทนนิสมาก่อน

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเครื่องมือการวิจัย ดังนี้

1. ด้านทักษะการตีลูก
2. ด้านพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขัน

1. ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะและความสามารถของนักกีฬาในเกมการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส

รายการ	คะแนนความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่					คะแนน	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
1. Fcs เสรีฟลูกหน้ามือหมุนกลับ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2. Bcs เสรีฟลูกหลังมือหมุนกลับ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
3. Fss เสรีฟลูกหน้ามือหมุนข้าง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
4. Bss เสรีฟลูกหลังมือหมุนข้าง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5. FH การตีลูกหน้ามือไม่หมุน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
6. BH การตีลูกหลังมือไม่หมุน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
7. Fc การตัดลูกหมุนกลับหน้ามือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
8. Bc การตัดลูกหมุนกลับหลังมือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
9. Ft การตีลูกหน้ามือหมุนขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10. Bt การตีลูกหลังมือหมุนขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ค่า IOC เฉลี่ยด้านทักษะและความสามารถ	10	10	10	10	10	50	1.00

ผลการประเมินความเที่ยงตรงด้านทักษะและความสามารถของนักกีฬาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีทักษะความสามารถ 10 รายการที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน ผลการประเมิน ได้ 1.00

2. ด้านพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขัน

รายการ	คะแนนความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ คนที่					คะแนน	ค่า IOC
	1	2	3	4	5		
1.แบ่งเป็น 4 พื้นที่ในแต่ละแดน	0	0	0	0	0	0	0
2.แบ่งเป็น 5 พื้นที่ในแต่ละแดน	0	0	0	0	0	0	0
3.แบ่งเป็น 6 พื้นที่ในแต่ละแดน	0	0	0	0	0	0	0
4.แบ่งเป็น 8 พื้นที่ในแต่ละแดน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
ค่า IOC เฉลี่ยด้านพื้นที่ตกกระทบ	1	1	1	1	1	5	1.00

ผลการประเมินความเที่ยงตรงด้านพื้นที่การตกกระทบของลูกเทเบิลเทนนิสในขณะแข่งขัน โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีทักษะความสามารถ 1 รายการที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินและนำไปใช้ในการกำหนดพื้นที่ในโปรแกรมวิเคราะห์ได้ ยกเว้น 3 รายการที่มีการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ คือมีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 นั่นก็คือ 1) แบ่งเป็น 4 พื้นที่ในแต่ละแดน 0.0 2) แบ่งเป็น 5 พื้นที่ในแต่ละแดน 0.40, 3) แบ่งเป็น 6 พื้นที่ในแต่ละแดน 0.0,

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-สกุล	นายจิราธิวัฒน์ มะโนวรรณ
วัน เดือน ปี เกิด	12 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2516
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	389/25 หมู่ที่ 15 ต.บ่อแฮ้ว อ.เมือง จ.ลำปาง รหัสไปรษณีย์ 52000
ประวัติการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนพานพิเศษพิทยา อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
ระดับอนุปริญญา	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง) พลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่
ระดับปริญญาตรี	ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) สาขาพลศึกษา สถาบันราชภัฏ เชียงใหม่
ระดับปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
ระดับปริญญาเอก	วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วท.ด.) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทางการกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รางวัลหรือทุนการศึกษา	ทุนพัฒนาอาจารย์สถาบันการพลศึกษา ปีการศึกษา 2552