



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

.....วิทยาศาสตร์การกีฬา.....

.....โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา.....

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวน
ของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำ

Effects of Rhythmic Deep Breathing and Relaxing Music upon
Heart Rate Variability in Swimming Athlete

นามผู้วิจัย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(.....อาจารย์สุพัชรินทร์ ปานอุทัย, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(.....อาจารย์จักรพงษ์ ขาวถื่น, ปร.ด.)

ประธานสาขาวิชา

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ราตรี เรืองไทย, Ed.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(.....รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิงสิงห์ มทาวิตยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของ
อัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำ

Effects of Rhythmic Deep Breathing and Relaxing Music
upon Heart Rate Variability in Swimming Athlete

โดย

นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา)

พ.ศ. 2554

ทรงศิริ โพธิ์เจริญ 2554: ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำ
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการกีฬา) สาขาวิชาวิทยาศาสตรการกีฬา
โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์สุพัชรินทร์ ปานอุทัย, ประ.ค. 121 หน้า

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ กลุ่มตัวอย่าง คือนักกีฬาว่ายน้ำโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 12 - 18 ปี แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 9 คน ด้วยวิธีการจัดเข้ากลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มควบคุม ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับฟีกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับฟีกโปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย กลุ่มทดลองที่ 3 ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับฟีกโปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน บันทึกค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ด้วยเครื่องวัดอัตราการบีบตัวของหัวใจยี่ห้อ Polar รุ่น S 810 i ช่วงก่อนการฟีก ภายหลังการฟีก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า หลังการฟีกสัปดาห์ที่ 4 ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่าค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ซึ่งเป็นการบ่งชี้ถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าสูงมาก จึงแสดงให้เห็นว่าการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะจึงเป็นวิธีการฟีกทางจิตใจที่ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเด่นชัด

Songsiri Phocharoen 2011: Effects of Rhythmic Deep Breathing and Relaxing Music upon Heart Rate Variability in Swimming Athlete. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Miss. Supatcharin Pan-uthai, Ph.D. 121 pages.

The purpose of this study was to compare the effects of rhythmic deep breathing and relaxing music upon heart rate variability. The samples were derived by simple random sampling selection of 36 swimmer athletes from Suphanburi Sport School with age ranging from 12-18 years. We were dividing into four groups of nine people by randomly assignment. Control group used regular swimming training program. Group 1 used swimming program with rhythmic deep breathing. The second group used swimming program with relaxing music. The third group used swimming program with rhythmic deep breathing and relaxing music three times a week within 8 weeks. The heart rate variability measured by Brand Polar of S810 i of the sample in four groups before training, after training 4th and 8th weeks. Data then were statistically analyzed by using mean, standard deviation, two-way analysis of variance with repeated measure, one-way analysis of variance with repeated measure and one-way analysis of variance along with multiple comparison testing using the Tukey's method. All testing used the 0.05 level of significant.

The results was analyzed after 4 weeks of training. The finding was the normalized unit in the high frequency of the control group with experimental group 1 and experimental group 1 to experimental group 3 differences statistically significant at the 0.05 level. The normalized unit in the control group with low frequency of experimental group 1 and experimental group 1 to experimental group 3 differences statistically significant at the 0.05 level and the proportion of high-frequency low-frequency division and experimental group 1 to experimental group 3 and the experimental group 2 with the experimental group 3. The third difference was statistically significant at the 0.05 level was found the normalized unit in high frequency, which indicated that the function of the nervous parasympathetic system of experimental group 1 was very high. This results indicated that rhythmic deep breathing was a method of mental training which the most prominently affect to performance parasympathetic system.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ดร.จักรพงษ์ ขาวถีน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำวิทยานิพนธ์อย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิลักษณ์ เทียนทอง ดร.ชนิดา จุลวนิชย์พงษ์ ดร.ชูศักดิ์ พัฒนมนตรี ดร.วิมลมาศ ประชากุล ดร.อนุสรณ์ มนตรี อาจารย์พรเทพ ราชรุจิทอง อาจารย์กฤษฎา นิยมทอง อาจารย์บุษบา น้ำค้าง อาจารย์สุกมล คลโสภณ อาจารย์กาญจนา รัตนสนเทห์กุล ว่าที่ร้อยตรีอานนท์ สารวงกร นายอัศวิน พูลทวี นายสมชาย แก้วนวล และผู้ฝึกสอนกีฬาว่ายน้ำโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำต่างๆ สำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้รวมถึงได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัย และนักกีฬาว่ายน้ำทุกท่านที่เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทถ่ายทอดวิชาความรู้ ความเมตตากรุณา พร้อมทั้งอบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อประยงค์ โพธิ์เจริญ และคุณแม่จลวย โพธิ์เจริญ ที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนและให้โอกาสผู้วิจัยได้ศึกษาเล่าเรียนสูงสุด รวมทั้งญาติพี่น้องทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณพี่ๆ น้องๆ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจตลอดมา คุณประ โยชนใดๆ ที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอขอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

ทรงศิริ โพธิ์เจริญ

เมษายน 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	8
อุปกรณ์และวิธีการ	46
อุปกรณ์	46
วิธีการ	46
ผลและวิจารณ์	52
ผล	52
วิจารณ์	67
สรุปและข้อเสนอแนะ	73
สรุป	73
ข้อเสนอแนะ	75
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	76
ภาคผนวก	83
ภาคผนวก ก ราชนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็น จังหวะ โปรแกรมดนตรีผ่อนคลาย และ โปรแกรมการหายใจเข้า ออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย	84
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	87
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูล	96
ภาคผนวก ง หนังสือขี้อุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย	98
ภาคผนวก จ ใบยินยอมร่วมการวิจัย	103
ภาคผนวก ฉ โปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ	105
ภาคผนวก ช โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย	107

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ซ โปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับ การฟังดนตรีผ่อนคลาย	109
ภาคผนวก ฉ ใบบันทึกผลค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ	111
ภาคผนวก ชู โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ	113
ภาคผนวก ฎ เครื่องวัดอัตราการบีบตัวของหัวใจ ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810 i ประเทศสหรัฐอเมริกา และคอมพิวเตอร์พร้อมลำโพง	119
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	121

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง (HF nu)	52
2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ (LF nu)	53
3	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง (LF/HF ratio)	54
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกทั้ง 4 วิธี กับช่วงเวลาการวัดที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง	55
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	56
6	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ Tukey	57
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกทั้ง 4 วิธี กับช่วงเวลาการวัดที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	60
9	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ Tukey	61
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกทั้ง 4 วิธี กับช่วงเวลาการวัดที่มีต่อสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง	63
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	64
12	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ Tukey	65

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แบบการวิเคราะห์ขึ้นกับเวลา	36
2	แบบการวิเคราะห์ขึ้นกับความถี่	37
3	แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่น ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	58
4	แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	62
5	แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม	66

ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของ อัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำ

Effects of Rhythmic Deep Breathing and Relaxing Music upon Heart Rate Variability in Swimming Athlete

คำนำ

ในปัจจุบันการพัฒนานักกีฬาสู่ความเป็นเลิศได้ให้ความสำคัญของการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้อย่างกว้างขวางทั้งในขณะฝึกซ้อมและขณะแข่งขัน เมื่อกล่าวถึงสถานการณ์การแข่งขันกีฬา สิ่งที่นักกีฬาทุกคนต้องประสบคือการเผชิญกับสภาพแวดล้อมซึ่งทำให้ร่างกายและจิตใจเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในแง่ของอารมณ์ ความรู้สึก และพฤติกรรมการแสดงออก (Vealey et al. 1998) ดังนั้นองค์ความรู้ทางจิตวิทยาการกีฬาซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ความรู้ทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมของนักกีฬาเพื่อเข้าสู่สถานการณ์ การแข่งขันได้อย่างเต็มศักยภาพ จึงมีการนำวิธีการฝึกทักษะทางจิตใจ (mental skill training) มาใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่ง Tenenbaum and Eklund (2007) พบว่าทักษะทางจิตใจที่ผู้ให้คำปรึกษาทางจิตวิทยาการกีฬาส่งผ่านไปใช้เพื่อสร้างความเข้มแข็งทางจิตใจให้กับนักกีฬาประกอบด้วย การควบคุมการหายใจ การจินตภาพ การกำหนดเป้าหมาย การพูดและการคิดกับตนเองทางบวก การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ และการรวบรวมสมาธิ ในการฝึกทักษะทางจิตใจ ไม่ว่าจะเป็นประเภทจิตคุมกายหรือประเภทกายคุมจิต ล้วนแล้วแต่เป็นกระบวนการที่จะน่านักกีฬาให้บรรลุผลสำเร็จสูงสุดได้ Raglin and Morris (1994) กล่าวว่าสมรรถภาพทางจิตใจเป็นสิ่งสำคัญในการที่นักกีฬาจะประสบความสำเร็จได้ เพราะในส่วนของทักษะและสมรรถภาพทางกายสามารถฝึกและพัฒนาได้สูงสุด และมีการแปรเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ต่างๆ ได้น้อยมาก ตรงกันข้ามกับสมรรถภาพทางจิตใจซึ่งสามารถที่จะแปรเปลี่ยนไปได้ตามสถานการณ์และสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้มากกว่า (Caruso et al., 1990 อ้างถึงใน สุพัชรินทร์, 2547) ทั้งนี้ในการเลือกใช้ทักษะทางจิตใจขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล สถานการณ์และสภาพแวดล้อม และวัตถุประสงค์ของการฝึก Weinberg and Gould (2007) นอกจากนั้นเมื่อมีการนำทักษะทางจิตใจไปใช้กับนักกีฬากลุ่มต่างๆ เช่น นักกีฬาระดับเยาวชนยังต้องคำนึงถึงพัฒนาการตามช่วงวัยด้วย ทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญาที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างเป็นลำดับขั้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น เมื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถทางการกีฬาไม่ว่าจะเป็นในสถานการณ์ฝึกซ้อม

หรือแข่งขันนั้น จะมีความเกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางจิตใจทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความเครียด ความวิตกกังวล อารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ต่างๆ ดังที่ ศิลปชัย (2533) ได้กล่าวถึงการตอบสนองต่อความวิตกกังวลของแต่ละคนว่าถึงแม้จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ที่ต่างกันแต่จะมีการแสดงออกที่คล้ายกัน คือ อาการทางกาย เช่น กล้ามเนื้อตึงเครียด เหนื่อย กระสับกระส่าย หายใจถี่ขึ้น อัตราการเต้นหัวใจและความดันโลหิตสูงขึ้น เป็นต้น อาการทางจิต เช่น รู้สึกสับสน วุ่นวายใจ ขาดสมาธิ และลังเลใจ ถ้าอาการเหล่านี้รุนแรงขึ้นจะเป็นสาเหตุให้นักกีฬาขาดการควบคุมการเล่นของตนเอง การแสดงทักษะ ความคิด และการตัดสินใจผิดพลาด อย่างไรก็ตามความวิตกกังวลเป็นความรู้สึกที่หยุดหรือบังคับไม่ให้เกิดไม่ได้ แต่สามารถควบคุมระดับความวิตกกังวลไม่ให้มากเกินไปได้ หรือควบคุมไม่ให้มีผลเสียต่อความสามารถในการเล่นกีฬาได้ จากสิ่งที่เกิดขึ้นและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบบสรีรวิทยา จึงเห็นได้ว่าปัจจุบันหลายประเทศได้เริ่มศึกษาการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของนักกีฬาในการเข้าร่วมกิจกรรมกีฬา

การศึกษาการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system) ทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถบ่งชี้สภาพจิตใจในแง่ของความเครียด ความวิตกกังวลและอารมณ์ที่แสดงออกมาของนักกีฬาได้ เช่น ด้านร่างกายจะมีผลทำให้มีการหลั่งเหงื่อเพิ่มขึ้น หายใจถี่ขึ้น กล้ามเนื้อเกร็ง เป็นต้น ส่วนด้านจิตใจจะเกี่ยวกับความแปรปรวนทางอารมณ์และความคิด จากการทำงานร่วมกันระหว่างร่างกายและจิตใจที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ จึงเกิดแนวทางการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของด้านร่างกายและจิตใจที่รู้จักกันดี คือ “จิตสรีรวิทยา” (psychophysiology) โดยการศึกษาลักษณะดังกล่าวจะเน้นตัวแปรทางสรีรวิทยาที่เปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะด้านจิตใจที่เกิดขึ้น ซึ่งตัวแปรที่บ่งชี้เกี่ยวกับความสมดุลของการควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่มีความน่าสนใจ คือ ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (Heart Rate Variability ; HRV) เทอดศักดิ์ (2539) กล่าวว่า ขณะที่เรากำลังเครียดในร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างที่สำคัญ คือ ระบบประสาทอัตโนมัติ และระบบต่อมไร้ท่อ โดยระบบประสาทอัตโนมัติจะประกอบด้วยการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic) ซึ่งจะมีผลต่อการกระตุ้นการทำงานของร่างกาย ทำให้หัวใจจะเต้นเร็วและแรงขึ้น เส้นเลือดตามผิวหนังหดตัว แต่ตามอวัยวะสำคัญจะมีเลือดไปเลี้ยงมากขึ้น เช่น หัวใจ ปอด สมอง ส่วนลำไส้จะการทำงานน้อยลง และระบบประสาทพาราซิมพาเทติก (parasympathetic) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของร่างกายให้กลับสู่ภาวะสมดุล เมื่อร่างกายอยู่ในอาการตึงเครียดจะเกิดการเตรียมพร้อมในการจะ “สู้” หรือ “หนี” ซึ่งเปรียบเสมือนกลไกการเอาตัวรอดของมนุษย์ สอดคล้องกับ Francesco et al. (2002) ซึ่งพบว่าเมื่อร่างกายเกิดสภาวะผ่อนคลายที่สุด อัตราการเต้นของหัวใจจะช้าลงเพราะร่างกายต้องการพลังงานน้อย และต้องการออกซิเจนน้อยลงด้วย โดยวิธีการฝึกทักษะทางจิตใจที่มีผลต่อการลด

ระดับอัตราการเต้นของหัวใจให้ช้าลงสามารถทำได้ด้วยการฝึกการหายใจ Dorothy (1984) กล่าวว่า การหายใจเพื่อการผ่อนคลายสามารถทำได้โดยการหายใจจนสุดปอดและมีจังหวะการหายใจอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้เกิดการผ่อนคลายทั้งด้านร่างกายและจิตใจได้ โดยการหายใจที่ช้าและเป็นจังหวะปกติจะทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนอย่างเต็มที่และเกิดการผ่อนคลาย ส่วนการหายใจที่ไม่ดีทำให้ขับก๊าซออกทางร่างกายได้น้อย

ดังนั้นในทางการกีฬาเมื่อนักกีฬาต้องตกอยู่ในสถานการณ์การแข่งขันมีอารมณ์ตื่นเต้น กลัว ประหม่า แล้วแสดงออกด้วยการหายใจสั้นๆ และเร็วขึ้นทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศในปอดและระบบการไหลเวียนโลหิตไม่ดี ระบบหัวใจและกล้ามเนื้อตอบสนองต่อความตึงเครียดเพิ่มขึ้น ทำให้ร่างกายไม่ได้รับออกซิเจนอย่างเต็มที่ และเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติอีกด้วย แต่เมื่อเกิดการผ่อนคลายการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติโดยระบบซิมพาเทติกจะเปลี่ยนเป็นระบบพาราซิมพาเทติก ทำให้ลดการเผาผลาญ ลดความดันโลหิต ลดอัตราการหายใจ และลดอัตราการเต้นของหัวใจ ลดการใช้ออกซิเจน ซึ่งสามารถช่วยเป็นการลดความวิตกกังวลลงได้ Dimotto (1984) จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจกับความสามารถในการยิงธนู พบว่าความสามารถในการยิงธนูมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยนักกีฬาที่มีความสามารถในการทำคะแนนได้ดีร่างกายจะมีการทำงานของระบบพาราซิมพาเทติกสูงและการทำงานของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกมีการทำงานที่สมดุลกัน Lo et al. (2008) เช่นเดียวกับการศึกษาความสัมพันธ์ของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจกับการมุ่งความสนใจในทักษะการพัฒน์ของนักกีฬากอล์ฟ พบว่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจมีความสัมพันธ์กับทิศทางและการมุ่งความสนใจในทักษะการพัฒน์ของนักกีฬากอล์ฟ Hsieh and Hung (2010)

นอกจากการฝึกหายใจจะช่วยให้เกิดการผ่อนคลายแล้ว การฟังดนตรีผ่อนคลาย (relaxing music) ยังเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้เพื่อลดสภาวะทางด้านจิตใจที่มีผลต่อทางร่างกายและจิตใจได้เช่นกัน เนื่องจากการฝึกโดยใช้ดนตรีที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสงบผ่อนคลายทั้งด้านร่างกายและจิตใจ และลดความเครียด ลดความวิตกกังวลด้านอารมณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ Diseren and Fine (1939 cited in Cook, 1981) พบว่าการฟังดนตรีมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายโดยระดับเสียง ความดัง และจังหวะจะส่งผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดโดยทำให้อัตราการเต้นหัวใจและความดันโลหิตเปลี่ยนแปลงไป รวมถึงอัตราการเผาผลาญจะลดลงในช่วงเวลาของการใช้ดนตรีประเภทที่รับฟังแล้วเกิดความสงบสุข ผ่อนคลาย แต่อัตราการเผาผลาญจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อได้รับฟังดนตรีประเภทตื่นเต้น โดยดนตรีที่มีระดับเสียงสูงจะ

ทำให้เกิดความตึงเครียด ในขณะที่ระดับเสียงต่ำจะทำให้เกิดการผ่อนคลาย ทั้งนี้ระดับความดังของเสียงที่มากกว่า 130 เดซิเบล จะทำให้เกิดความเจ็บปวดด้านร่างกาย Herman (1954 cited in Gerdner and Buckwalter, 1999) กล่าวว่าดนตรีมีผลต่อความตั้งใจของบุคคล โดยดนตรีจะทำให้เกิดความผ่อนคลาย มีสมาธิและทำให้ความตั้งใจมีระยะเวลานานขึ้นช่วยแทนที่ภาวะอารมณ์หนึ่งไปสู่ภาวะอารมณ์อื่นๆ เช่น การลดความวิตกกังวลเกิดความรู้สึกสงบ ผ่อนคลาย และดนตรีจะช่วยระบายความเครียดในใจโดยผ่านทางกรร้องหรือฮัมเพลง ทำให้ช่วยลดแรงกดดันและความขัดแย้งที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ นอกจากนี้จังหวะของดนตรีจะกระตุ้นให้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้บุคคลสนใจอยู่กับสิ่งที่แวดล้อม ซึ่ง White (1999) พบว่าการฟังดนตรีผ่อนคลายมีผลต่อการลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายได้

จากประโยชน์ของการฝึกการผ่อนคลายด้วยการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และการฟังดนตรีผ่อนคลายตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และการฟังดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำ เพื่อเป็นแนวทางในการรักษาสมดุลการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก อันจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถเรียนรู้และควบคุมการทำงานของร่างกายเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์การแข่งขันหรือการฝึกซ้อม และสามารถนำศักยภาพที่มีอยู่มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลของค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ช่วงก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก และภายหลังการฝึก

สมมุติฐานการวิจัย

การหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย มีผลต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มประชากร คือ นักกีฬาว่ายน้ำ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 12 -18 ปี จำนวน 43 คน โดยผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) จากกลุ่มประชากรเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน
2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable) คือ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ โปรแกรมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และโปรแกรมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย

3.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ประกอบด้วย หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง

นิยามศัพท์

ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ หมายถึง ค่าที่บ่งชี้การทำงานของระบบหัวใจและระบบหายใจ สามารถแสดงถึงความสมดุลระหว่างการทำงานของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกที่เป็นกระบวนการในการควบคุมการทำงานของหัวใจ ประกอบด้วย หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง (high frequency: HF) หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำ (low frequency: LF) และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง (LF/HF ratio) (บุญญานัฐ, 2544)

การหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ หมายถึง การหายใจที่มีจังหวะเข้าและออกลึกเป็นจังหวะ เป็นการหายใจเข้าทางจมูกลึกลงสู่ปอด โดยท้องจะค่อยๆ ป่องออก จากนั้นผ่อนลมหายใจออกทางจมูกและปาก โดยท้องจะค่อยๆ แปปลงอย่างช้าๆ (Davis et al., 2000 อ้างถึงใน ตวีญา, 2547)

ดนตรีผ่อนคลาย หมายถึง ดนตรีที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสงบ ผ่อนคลายทั้งด้านร่างกายและจิตใจ โดยมีความเร็วเร้าของจังหวะดนตรี ที่มีความเร็วระหว่าง 50 - 120 เมโทรนอม (เสาวนีย์, 2537)

การหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย หมายถึง การหายใจที่มีจังหวะเข้าและออกลึกเป็นจังหวะ เป็นการหายใจเข้าทางจมูกลึกลงสู่ปอด โดยท้องจะค่อยๆ ป่องออก จากนั้นผ่อนลมหายใจออกทางจมูกและปาก โดยท้องจะค่อยๆ แปปลงอย่างช้าๆ ร่วมกับเสียงดนตรีที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสงบ ผ่อนคลายทั้งด้านร่างกายและจิตใจ โดยมีความเร็วเร้าของจังหวะดนตรี ที่มีความเร็วระหว่าง 50 -120 เมโทรนอม

นักกีฬาว่ายน้ำ หมายถึง นักกีฬาว่ายน้ำของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 12 - 18 ปี



การตรวจเอกสาร

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. จิตวิทยาการกีฬา
2. แนวคิดและทฤษฎีของการวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ
3. พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจและอารมณ์ สำหรับกลุ่มอายุต่างๆ ในนักกีฬาวัยรุ่น
4. พัฒนาการและพฤติกรรมของวัยรุ่น
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. จิตวิทยาการกีฬา

จิตวิทยาการกีฬา เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์การกีฬา มีลักษณะเป็นศาสตร์ประยุกต์ระหว่างจิตวิทยากับวิทยาศาสตร์การกีฬาหรือพลศึกษา เป็นวิทยาการแขนงใหม่ที่มีผู้สนใจศึกษาค้นคว้าและนำไปใช้ในวงการกีฬาและในสถาบันการศึกษาอย่างแพร่หลาย ก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านการกีฬาทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ นับได้ว่าเป็นวิทยาการใหม่ที่มีบทบาทสำคัญมากในปัจจุบัน

ความหมายของจิตวิทยาการกีฬา

จิตวิทยาการกีฬา เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการศึกษาพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการกีฬา รวมทั้งอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อพฤติกรรมและการเข้าร่วม ผลต่อความสามารถในการเล่นกีฬา หรือออกกำลังกายของมนุษย์ ตลอดจนเป็นการวิเคราะห์พฤติกรรม เพื่อที่จะเข้าพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกีฬา ได้แก่ นักกีฬา โค้ช และผู้ดูกีฬา (สมบัติ และ สมหญิง, 2542)

Butler (1997) กล่าวว่า จิตวิทยาการกีฬามีความหมายเหมือนกับการฝึกทักษะทางจิต ซึ่งอธิบายได้ในรูปแบบของการสร้างความคิดในทางบวก การสร้างความมั่นใจในตนเอง การฝึกสมาธิ การควบคุมความเครียด การสร้างจินตภาพ เป็นต้น ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติทางด้านจิตวิทยา จิตวิทยาการกีฬา สามารถที่จะเพิ่มทักษะความเป็นเลิศในทางการกีฬา

ศิลป์ชัย (2532) กล่าวว่า จิตวิทยาการกีฬาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งที่น่าสนใจจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การกีฬา เพื่อช่วยให้นักกีฬามีความสามารถสูงขึ้น

โดยสรุป จิตวิทยาการกีฬาจึงเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการศึกษาพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าร่วมในกิจกรรมกีฬา รวมทั้งอิทธิพลของนักกีฬา ผู้ฝึกสอน และสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสามารถของนักกีฬา

ความสำคัญของจิตวิทยาการกีฬา

จิตวิทยาการกีฬามีความสำคัญต่อวงการกีฬาเป็นอย่างมาก จะเห็นว่าทั้งนักกีฬาและผู้ฝึกสอนจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการกีฬา ซึ่งอาจจะนำไปสู่การปฏิบัติและนำไปประยุกต์ใช้กับการฝึกซ้อมและการแข่งขัน ดังนั้นจึงพอสรุปความสำคัญของจิตวิทยาการกีฬาได้ ดังนี้

1. ช่วยในการเตรียมพร้อมของนักกีฬาทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทั้งในการฝึกซ้อมและการแข่งขัน
2. ช่วยพัฒนาทักษะและขีดความสามารถของนักกีฬาให้สูงขึ้น
3. ช่วยให้นักกีฬาได้แสดงออกถึงสมรรถภาพและขีดความสามารถสูงสุด
4. ช่วยให้นักกีฬาสามารถพัฒนาหลักการและเทคนิคทางจิตวิทยา ไปใช้เป็นกฎเกณฑ์สำหรับตนเองในการเล่นกีฬา
5. ช่วยให้ผู้ฝึกสอนมีความเข้าใจในตัวนักกีฬามากขึ้นและรู้จักใช้ทักษะทางจิตใจมาใช้กับนักกีฬาอย่างเหมาะสม
6. ช่วยให้การตัดสินใจของผู้ฝึกสอนในการประเมินความสามารถของนักกีฬา และการคัดเลือกตัวนักกีฬามีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น
7. ช่วยให้นักกีฬาเกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน และระหว่างผู้ฝึกสอนกับนักกีฬา

8. ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้จัดการทีม ผู้ฝึกสอน และนักกีฬาให้ดีขึ้น

จิตวิทยาการกีฬามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งและเป็นองค์ประกอบที่สามที่จะช่วยส่งเสริมให้นักกีฬาได้ใช้ทักษะความสามารถสูงสุด ใช้สมรรถภาพทางกายได้สูงสุดและความคุมสมรรถภาพทางจิตใจได้ดีเยี่ยม นอกจากนี้จิตวิทยาการกีฬายังช่วยให้ผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับวงการกีฬาเข้าใจในตัวนักกีฬามากยิ่งขึ้น (สมบัติ และสมหญิง, 2542)

ขอบข่ายของจิตวิทยาการกีฬา

จิตวิทยาการกีฬา จัดเป็นความรู้แขนงใหม่ที่น่าสนใจในวงการกีฬา ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่ามีความสำคัญและจำเป็นต่อการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางกีฬา และยังเป็นการศึกษาอีกแขนงหนึ่ง ซึ่งช่วยปรับพฤติกรรมทางด้านการฝึกการเล่นกีฬา และปรับสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับการกีฬา นักกีฬา ตลอดจนผู้ฝึกสอนกีฬา โดยมุ่งเน้นถึงลักษณะของจิตวิทยาการกีฬาในทุกๆด้าน เช่น พฤติกรรมการเคลื่อนไหว การเรียนรู้ทางกลไก การปฏิบัติงานต่างๆ ของร่างกาย บุคลิกภาพ และรวมไปถึงการปรับปรุงการเคลื่อนไหว การสร้างความเชื่อมั่นในตัวของนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬา ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

1. ด้านพัฒนาการและการเจริญเติบโตของร่างกาย หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเจริญเติบโตกับการฝึกการเล่นกีฬา บทบาทของพันธุกรรมที่มีต่อการแสดงออกในกิจกรรมกีฬา ประสบการณ์ในการฝึก ระดับอายุ วยกับการเรียนรู้และการแสดงออกในกิจกรรมกีฬา ไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อม การสนใจ และระยะเวลาในการเรียนรู้

2. ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ หมายถึง ความสัมพันธ์เกี่ยวกับรายละเอียดในเรื่องต่อไปนี้

- 2.1 บุคลิกภาพของนักกีฬา ผู้ฝึกสอน เจ้าหน้าที่กีฬาประเภทต่างๆ
- 2.2 ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของนักกีฬาและผู้ฝึกสอน
- 2.3 ความรู้ ความเข้าใจตนเองทั้งนักกีฬา และผู้ฝึกสอน
- 2.4 ปัญหาและการปรับตัวของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนกีฬา
- 2.5 การสนใจ การต่อต้าน การแนะแนว ในการฝึกกีฬา
- 2.6 ผลทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของนักกีฬา

3. ด้านการเรียนรู้และการฝึก หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับรายละเอียดต่อไปนี้
 - 3.1 กระบวนการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักกีฬาและผู้ฝึกสอน
 - 3.2 ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการแสดงออกของนักกีฬา
 - 3.3 กลวิธีการฝึกและการจัดโครงการฝึกกีฬาประเภทต่างๆ
 - 3.4 การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการฝึกกีฬาให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
4. ด้านจิตวิทยาสังคมกับการกีฬา หมายถึง ความสัมพันธ์ที่อยู่ในรายละเอียดต่อไปนี้
 - 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างนักกีฬา ผู้ฝึกสอนกีฬา
 - 4.2 ความร่วมมือในการฝึกกีฬาและการแข่งขัน
 - 4.3 ความยอมรับในการเป็นผู้นำและผู้ตาม
 - 4.4 ปัจจัยทางสังคมด้านอื่นๆ
5. ด้านการวัดผลทางจิตวิทยา หมายถึง ความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ ต่อไปนี้
 - 5.1 การวัดความสามารถและทักษะกีฬาประเภทต่างๆ
 - 5.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 5.3 บุคลิกภาพ
 - 5.4 การทำนายความสำเร็จหรือความล้มเหลวของนักกีฬา

จากขอบข่ายดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเนื้อหาของจิตวิทยาการกีฬาค่อนข้างกว้างขวางและลึกซึ้ง สามารถที่จะอธิบายพฤติกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการเล่นหรือแข่งขันกีฬา ถ้าควบคุมพฤติกรรมให้อยู่ในขอบเขตที่ต้องการได้จะส่งเสริมให้นักกีฬามีความสามารถสูงขึ้น (ศิลาปชัย, 2532) ได้แยกลักษณะเนื้อหาจิตวิทยาการกีฬาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของนักกีฬาที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. กระบวนการข่าวสาร หมายถึง การจัดการข่าวสารนับตั้งแต่การรับข่าวสารเข้ามา การตีความหมายของข่าวสาร การเก็บข่าวสาร การสั่งการกระทำ จนกระทั่งถึงการแสดงออกต่อข่าวสารที่ได้รับนั้น นักกีฬาจะต้องมีกระบวนการข่าวสารอยู่ตลอดเวลา ถ้านักกีฬามีกระบวนการข่าวสารที่รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพนักกีฬาที่จะมีความสามารถที่แสดงออกสูงด้วย

2. ผลย้อนกลับ หมายถึง ข้อมูลหรือข่าวสารที่นักกีฬาได้รับในระหว่างการแสดงทักษะหรือภายหลังการแสดงทักษะ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ นักกีฬาเรียนรู้ทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความวิตกกังวล เป็นความรู้สึกกังวลที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ล่วงหน้าว่าจะผิดหวัง ล้มเหลว หรือเป็นอันตราย ถ้านักกีฬามีความวิตกกังวลสูงจะควบคุมพฤติกรรมของตนเองไม่ได้เป็นสาเหตุทำให้ความสามารถที่แสดงออกต่ำกว่ามาตรฐานหรือที่คาดหวังไว้ เพื่อให้แสดงความสามารถได้เต็มที่ นักกีฬาจะต้องเรียนรู้วิธีควบคุมความวิตกกังวลไว้ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

4. แรงจูงใจ เป็นกระบวนการกระตุ้นให้พฤติกรรมไปสู่จุดหมาย การที่นักกีฬาเลือกเล่นกีฬาสportหนึ่ง ขยันฝึกซ้อมและซ้อมอย่างหนัก จนกระทั่งมีความสามารถสูงสุดระดับหนึ่ง แสดงว่านักกีฬาผู้นั้นมีแรงจูงใจ แรงจูงใจอาจจะมาจากภายในตัวนักกีฬาเอง หรืออาจจะมาจากแรงจูงใจภายนอกก็ได้

5. ความก้าวร้าว คือ พฤติกรรมที่ประสงค์จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้อื่นในการกีฬาที่ไม่อนุญาตให้การปะทะรุนแรงเกิดขึ้นในการแข่งขัน ถ้าเกิดขึ้นแล้วต้องถูกปรับลงโทษ เช่น กีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล ความก้าวร้าวจะก่อให้เกิดความเสียแก่บุคคลหรือทีมเป็นอย่างมาก ตรงกันข้ามมรกีฬาที่อนุญาตให้เกิดการปะทะรุนแรงได้ เช่น กีฬาอเมริกันฟุตบอล รักบี้ มวย และมวยปล้ำ ความก้าวร้าวจะมีผลดีในการแสดงความสามารถ อย่างไรก็ดีจากการศึกษาพบว่าโดยทั่วไปนักกีฬาที่ชนะจะมีความก้าวร้าวอยู่ด้วย

6. กุศโลบายในการเล่นกีฬา หมายถึง การจัดกระบวนการทางความคิดที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุจุดหมายที่วางไว้ กุศโลบายนี้ช่วยให้เรียนรู้ทักษะได้เร็ว จะทักษะได้เร็ว จำได้นานและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ เช่น กุศโลบายจินตภาพ คือ การสร้างภาพการเคลื่อนไหวในใจก่อนแสดงทักษะจริง ถ้าภาพในใจที่สร้างขึ้นชัดเจนและแจ่มแจ้งก็จะทำให้การแสดงทักษะจริงมีประสิทธิภาพสูงสุด

การฝึกทักษะทางใจ

ในการแข่งขันมหกรรมกีฬาสากลต่างๆ เช่น กีฬาโอลิมปิกเกมส์ กีฬาเอเชียนเกมส์ เป็นต้น สิ่งที่ทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จได้นั้นคือการเตรียมตัวมาดี พร้อมทั้งจะลงแข่งขัน สิ่งที่สำคัญ คือ การฝึกทักษะทางจิตใจ เช่น การควบคุมความเครียด ความวิตกกังวล การสร้างจินตภาพ การใช้สมาธิ การกระตุ้นตนเอง เป็นต้น

การฝึกทักษะพื้นฐานทางจิตวิทยาการกีฬา เป็นการสร้างความแข็งแกร่งให้กับนักกีฬา ซึ่งมีหลากหลายวิธีการ ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาและความต้องการของนักกีฬาแต่ละบุคคล โดยแต่ละอย่างก่อให้เกิดทักษะเพื่อความแข็งแกร่งของจิตใจที่แตกต่างกัน เช่น

1. การควบคุมการหายใจ เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการฝึกทักษะด้านอื่นๆ และเป็นการเตรียมสภาวะในทางสรีรวิทยาที่จะนำไปสู่ทางจิตวิทยาต่อไป
2. การจินตภาพ เพื่อการเรียนรู้ทักษะที่ซับซ้อน ทบทวนกลวิธีในการเล่นและผลการเล่นที่ต้องการ ที่จะนำไปสู่ความมั่นใจ
3. การกำหนดเป้าหมาย เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจ ให้นักกีฬาทุ่มเท มุ่งมั่นและมีกำลังใจในการเล่น
4. การพูดดี/คิดดีกับตนเอง เพื่อเป็นการกระตุ้น การเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดี
5. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกายและจิตใจสามารถรองรับความเครียดจากการเล่นได้ดียิ่งขึ้น

การนำทักษะทางจิตใจไปใช้

ทักษะทางจิตใจมีด้วยกันหลากหลายวิธีการ ซึ่งมีผลต่อการแสดงความสามารถของนักกีฬา แต่การนำทักษะทางจิตใจไปใช้นั้น นักกีฬาไม่ได้ใช้เทคนิคใดเทคนิคหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งการใช้ทักษะทางจิตใจ ยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของชนิดความเครียดและความวิตกกังวลในนักกีฬา

คนแต่ละคน นอกจากนี้ การนำทักษะทางจิตใจไปใช้ยังขึ้นอยู่กับสถานการณ์ หรือช่วงเวลาต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ก่อนการแข่งขัน 1 คืน นักกีฬาจะเกิดความตื่นเต้น ความวิตกกังวล ความเครียด ทั้งทางกายและทางจิตใจ ซึ่งมีผลทำให้นักกีฬาพักผ่อนไม่เพียงพอ นอนไม่หลับ และอาจจะส่งผลถึงความสามารถของนักกีฬา การนำทักษะทางจิตใจไปใช้ก่อนการแข่งขัน 1 คืน จะเน้นไปที่การผ่อนคลายทั้งทางร่างกายและจิตใจ เช่น เทคนิคการผ่อนคลายแบบจินตภาพ เทคนิคการรวบรวมสมาธิ เทคนิคออดิชั่น เทคนิคไบโอฟีดแบ็ค เทคนิคการสะกดจิต เป็นต้น จะเห็นได้ว่าเทคนิคที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นเทคนิคที่ต้องใช้เวลามากและใช้สถานที่ที่มีความเป็นส่วนตัว ไม่มีสิ่งรบกวน หรือต้องใช้เครื่องมือในการปฏิบัติทักษะทางจิตใจนั้นๆ

2. ก่อนการแข่งขัน 1 ชั่วโมง เทคนิคที่ใช้จะเน้นที่ความสบายใจ การจัดลำดับความคิด และการกระตุ้นตัวเอง โดยวิธีการที่นักกีฬาจะใช้จะใช้ทั้งพิธีกรรมทางศาสนา วิธีการต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และทักษะทางจิตใจ เช่น เทคนิคการหยุดคิดและพูดกับตนเอง เทคนิคการรวบรวมสมาธิ เทคนิคการควบคุมลมหายใจ เทคนิคการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เป็นต้น

3. ขณะแข่งขัน ทักษะทางจิตใจที่นักกีฬานำมาใช้ในขณะแข่งขัน จะเป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักกีฬาแสดงความสามารถได้สูงสุด เช่น เทคนิคผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เทคนิคการควบคุมลมหายใจ เทคนิคการหยุดคิดและพูดกับตนเอง เทคนิคการจินตภาพ เป็นต้น

การนำทักษะทางจิตใจไปใช้นักกีฬาจำเป็นต้องฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจนเกิดความชำนาญ ดังที่ พิชิต (2551) ได้กล่าวว่า เคยได้ยินคำว่าหมูสนามจริง สิ่งที่น่าทึ่งคือหมูสนามจริง จิตใจของนักกีฬายังฝึกฝนไม่มากพอ เมื่อลงสนามแข่งจริงจึงเกิดความตื่นเต้น แรงเชียร์ ความคาดหวัง ราวกับล่อใจ กดดันก่อร่างเป็นความเครียด เมื่อถึงเวลาแข่งจริงจึงทำผลงานได้ไม่ได้ดีเท่าซ้อม ดังนั้น การฝึกทักษะทางจิตใจในแต่ละรูปแบบล้วนมีความสำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นวิธีการผ่อนคลายที่จะมีผลต่อการขจัดความเครียด ความวิตกกังวล และความเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นของนักกีฬา ซึ่งรูปแบบการฝึกการผ่อนคลายในแต่ละรูปแบบนั้น ล้วนแต่มีจุดประสงค์เพื่อลดการรับรู้ในระดับสมองและการเร้าทางอารมณ์ ลดการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติให้ลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกทำให้ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเด่นขึ้น ลดอัตราการหายใจ ลดความดันโลหิต ลดการเต้นของหัวใจ ลดการเกร็งของกล้ามเนื้อ ทำให้มีการผ่อนคลายเกิดขึ้น สามารถเผชิญกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้ เมื่อมีความเครียดแรงกระตุ้นต่างๆ

ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อระบบซิมพาเทติกและกล้ามเนื้อ เกิดการต่อต้านทำให้มีความตึงเครียดเกิดขึ้น ร่างกายพยายามที่จะระบายออก เพื่อปรับให้เข้าสู่ภาวะปกติ อาจจะผ่อนคลายโดยให้เทคนิคต่างๆ เพื่อช่วยลดสิ่งเร้าและแรงกระตุ้นในทางลบ โดยผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาทักษะการฝึกใจด้วยการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีเพื่อให้เกิดการผ่อนคลาย โดยมีรายละเอียดของการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรี ดังนี้คือ

การฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ

Dorothy (1984) กล่าวว่า เทคนิคการหายใจ (breathing exercise) คือ การใช้วิธีการหายใจให้ลึกจนสุดปอด และเป็นการหายใจที่มีจังหวะอย่างสม่ำเสมอ เป็นการผ่อนคลายด้านร่างกายมากกว่าการผ่อนคลายด้านจิตใจ การฝึกนี้ออกเหนือจากการผ่อนคลายกล้ามเนื้อแล้ว ยังทำให้ได้รับออกซิเจนอย่างเต็มที่ จุดมุ่งหมายในการฝึกคือการทำให้ผู้ฝึกสามารถควบคุมความตึงตัวของกล้ามเนื้อได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การแข่งขันหรือสถานการณ์กดดัน ซึ่งโดยส่วนมากนักกีฬาที่อยู่ภายใต้สถานการณ์กดดันหรือสถานการณ์การแข่งขัน จะมีการการตึงตัวของกล้ามเนื้อมากเกินไป ซึ่งสามารถนำวิธีการการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะไปใช้ได้ การฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะจัดเป็นทักษะทางจิตใจประเภทกายคุมจิต (muscle to mind) ซึ่งนักกีฬาส່วนมากจะตอบสนองต่อเทคนิคประเภทกายคุมจิตได้ดีกว่าประเภทจิตคุมกาย (mind to muscle) ซึ่งมีเหตุผลว่าอาจเป็นเพราะลักษณะสัติการใช้ชีวิตของผู้คนในปัจจุบันค่อนข้างจะเป็นแบบรูปธรรมมากกว่า เมื่อเริ่มฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะควรจะปฏิบัติในสภาพแวดล้อมที่ไม่มีเสียงรบกวน อบอุ่น และสบาย เมื่อนักกีฬาได้รับการฝึกฝนจนคล่องแคล่วแล้วอาจจะไปฝึกในสถานที่อื่นๆ ที่มีสิ่งรบกวนจากภายนอกได้ การหายใจนั้นไม่เพียงแต่เป็นการผ่อนคลายเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังอาจช่วยการแสดงความสามารถ ให้ดีขึ้นได้ด้วย เนื่องจากการหายใจที่ถูกวิธีจะทำให้ระดับออกซิเจนในเลือดเพิ่มปริมาณมากขึ้น นำพลังงานไปสู่กล้ามเนื้อมากขึ้น นักกีฬาที่อยู่ภายใต้สถานการณ์กดดันและมีความเครียดนั้น มักจะพบว่าลักษณะการหายใจจะเปลี่ยนไปจากปกติ คืออาจมีการกลั้นหายใจเป็นช่วงๆ หรือไม่ก็หายใจถี่ๆ สั้นๆ จากหน้าอกส่วนบนเท่านั้น แม้ว่าจะหายใจชนิดใดในสองรูปแบบนี้ก็จะทำให้เกิดความตึงเครียดเพิ่มขึ้นยิ่งกว่าเดิม และทำให้ระดับการแสดงความสามารถตกลงไปกว่าเดิมอีกเสมอ วิธีการแก้ไข และวิธีการนำไปสู่การผ่อนคลายอย่างง่ายๆ แต่มีประสิทธิภาพคือการฝึกให้นักกีฬาหายใจอย่างถูกวิธี (วิมลมาศ, 2547 และ พิษิต, 2550)

การฝึกการหายใจเข้าออกลึกๆ ช้าๆ เป็นจังหวะ (rhythmic deep breathing) เป็นการผ่อนคลายในรูปแบบหนึ่งของการหายใจ (Davis et al., 2000 อ้างถึงใน ตวิธา, 2547) กล่าวว่า การหายใจ

ที่ไม่ดีทำให้ขับก๊าซออกทางร่างกายได้น้อย การหายใจที่ช้าและจังหวะปกติทำให้เกิดการผ่อนคลายอาการวิตกกังวลลงได้ การหายใจสั้นๆ และเร็วขึ้น ทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศในปอดและการไหลเวียนไม่ดี ระบบหัวใจและกล้ามเนื้อตอบสนองต่อความตึงเครียดเพิ่มขึ้น สำหรับการฝึกการหายใจเข้าออกลึกๆ ช้าๆ เป็นจังหวะ ให้เริ่มโดยนอนราบ งอเข่า สำรวจความตึงเครียด และความวิตกกังวลของร่างกายและจิตใจทำให้ผ่อนคลาย หายใจเข้าปอดลึกๆ ช้าๆ ทางจมูกและกลืนไว้ โดยให้ท้องป่องเล็กน้อย ค่อยๆ ผ่อนลมหายใจออกทางจมูกและปากช้าๆ ให้รับรู้ถึงการผ่อนคลายกับเสียงลมหายใจที่ถูกปล่อยออกมา ปฏิบัติเป็นเวลา 5 - 10 นาที ให้มีการสร้างการรับรู้ว่าจิตใจผ่อนคลาย การปฏิบัติเช่นนี้ทำให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น ปริมาณเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายมากขึ้น ในขณะที่หายใจเข้าปอดลึกๆ ช้าๆ จะมีการแลกเปลี่ยนและถ่ายเทของเสียออกมาเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ การหายใจที่ไม่เพียงพอทำให้เกิดความตึงเครียด การหายใจที่ดีทำให้ร่างกายและจิตใจรู้สึกผ่อนคลาย นอกจากนั้นยังเป็นการเบี่ยงเบนความสนใจจากสิ่งเร้าที่กระตุ้นอารมณ์ในทางลบให้เกิดอารมณ์ในทางบวกแทน โดยนักกีฬาจะมุ่งความสนใจอยู่ที่จังหวะการหายใจทำให้เกิดสมาธิ อีกทั้งระบบประสาทลิมบิก (limbic system) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์นั้นจะมีผลให้สภาพอารมณ์ผ่อนคลาย และมีความสบายใจ เมื่อเกิดการผ่อนคลายจะมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเธติกเข้าสู่ระบบประสาทพาราซิมพาเธติก ทำให้ลดการเผาผลาญ ลดความดันโลหิต ลดอัตราการหายใจ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ ลดการใช้ออกซิเจน ซึ่งเป็นผลลดความวิตกกังวลลง (Dimotto, 1984)

การฟังดนตรีผ่อนคลาย

ดนตรีมีความเกี่ยวข้องและมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตมนุษย์มาช้านานแล้ว จากหลักฐานที่พบในสมัยกรีกโบราณและอียิปต์ เมื่อ 5,000 ปีที่ผ่านมา มีรูปปั้นดินเผาเป็นนักดนตรีและนักร้อง กำลังขับกล่อมผู้มีฐานะดีรวมอยู่ในสุสานที่แสดงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ ณ กรุงไคโร ประเทศอียิปต์ ในสมัยก่อนมนุษย์ได้นำดนตรีมาใช้ในเวทมนต์คาถาโดยมีความเชื่อว่าสามารถขับไล่วิญญาณชั่วร้ายสามารถล้างบาปได้ ในยามสงคราม และใช้ดนตรีเพื่อบำบัดอาการทางจิต ในศตวรรษที่ 20 มีการศึกษาค้นคว้าอย่างจริงจัง และนำดนตรีมาใช้ในการรักษาความผิดปกติทางร่างกายและจิตใจหลายรูปแบบ ซึ่งในช่วงแรกเน้นการรักษาด้านจิตเวช โดยมีการนำดนตรีมาใช้เพื่อฟื้นฟูสภาพจิตใจให้ดีขึ้น ได้แก่ การนำดนตรีไปใช้สำหรับผู้ป่วยทั่วไปและผู้ป่วยพิการเพื่อลดความน่าเบื่อ สร้างความทนทาน และสนุกสนานรื่นรมย์ การนำไปใช้กับเด็กพิการทางสมองโดยใช้ดนตรีสร้างเงื่อนไขให้รับฟังเวลาปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน การใช้ดนตรีที่ฟังแล้วรู้สึกผ่อนคลายในบริเวณที่

นั่งรอการรักษา เช่น ในสถานพยาบาล ห้องทำฟัน ห้องคลอด เป็นต้น จะสามารถช่วยระงับความกลัว ความวิตกกังวล ความเจ็บปวด เกิดความผ่อนคลายทั้งจิตใจและร่างกาย

การฟังดนตรีผ่อนคลาย เป็นการฝึกโดยใช้ดนตรีที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสงบ ผ่อนคลายทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ และลดความวิตกกังวลโดยอาศัยองค์ประกอบและคุณสมบัติของดนตรีประเภทผ่อนคลาย ในการก่อให้เกิดผลการผ่อนคลายต่อผู้รับฟังโดยผลของดนตรีประเภทผ่อนคลายจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ และการเรียบเรียงของดนตรี ดังต่อไปนี้

ดนตรีเป็นลักษณะของเสียงที่ได้รับการจัดเรียบเรียงไว้อย่างเรียบร้อย โดยมีแบบแผนและโครงสร้างที่ชัดเจน ถือว่าเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์เป็นการผสมผสานกันระหว่างศิลปะกับวิทยาศาสตร์ จึงมีคุณค่าทำให้เกิดความอบอุ่น มั่นคงทางจิตใจได้สูงกว่าเสียงที่ขาดระเบียบ โดยผลของดนตรีประเภทผ่อนคลายจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ และการเรียบเรียงของดนตรี ดังต่อไปนี้

1. จังหวะ (rhythm) หมายถึง การเคลื่อนไหวของเสียงในช่วงเวลาหนึ่ง ดนตรีแต่ละชนิดจะมีจังหวะหรือลีลาเฉพาะที่แตกต่างกัน จังหวะเป็นส่วนประกอบสำคัญและเป็นสิ่งแรกของดนตรี และจังหวะดนตรีจะมีอิทธิพลต่อมนุษย์มากที่สุด สามารถกระตุ้นการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย และทำให้เกิดการตอบสนองทางอารมณ์ได้ โดยลักษณะจังหวะของดนตรีผ่อนคลายจะมีจังหวะที่ช้า มั่นคง สม่ำเสมอ จะทำให้เกิดความรู้สึกมั่นคง ปลอดภัย เกิดอารมณ์สงบ และช่วยในการผ่อนคลาย (เสาวนีย์, 2537)

2. ระดับเสียง (pitch) หมายถึง เสียงสูง-ต่ำ ที่มีความถี่เป็นรอบต่อวินาที มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ เสียงที่มีความถี่สูง คือ เสียงสูง เสียงที่มีความถี่ต่ำ คือ เสียงต่ำ มนุษย์สามารถรับฟังเสียงได้ที่มีความถี่ตั้งแต่ 20 – 20,000 เฮิรตซ์ ระดับของเสียงดนตรีประเภทผ่อนคลายควรมีระดับเสียงที่ต่ำหรือทุ้มนุ่มนวล จะทำให้รู้สึกผ่อนคลายและสงบ (เสาวนีย์, 2537)

3. ความดังของเสียง (volume intensity) คือ ปริมาณความเข้มของเสียงที่วัดได้ มีหน่วยเป็นเดซิเบล คนและสัตว์จะมีปฏิกิริยาได้ตอบกับความดังของเสียงต่างๆ เสียงเบาๆ นุ่มนวล จะทำให้เกิดความสงบสุข และทำให้เกิดความรู้สึกสบาย (เสาวนีย์, 2537) การรับฟังดนตรีให้เกิดความผ่อนคลายควรใช้ความดังเบาของเสียงอยู่ในช่วง 40-60 เดซิเบล ไม่ควรเกิน 90 เดซิเบล เพราะจะก่อให้เกิดความไม่สุขสบาย (Chlan, 1998)

4. ทำนองเพลง (melody) หมายถึง การนำเอาระดับเสียงสูงเสียงต่ำต่างกันมาจัดเรียงกันไว้อย่างมีศิลปะ มีชีวิตชีวา โดยคำนึงถึงความสั้นยาวของเสียงแต่ละเสียง ให้สอดคล้องสัมพันธ์กัน ทำนองเพลงคือ ส่วนขยายทางความคิดทางภาษาดนตรีที่เปรียบเหมือนคำพูดที่เป็นวลีประโยคนั้นเอง นักดนตรีหรือนักร้องเพลงถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดอารมณ์ต่างๆ ได้โดยผ่านทางทำนองเพลง การสร้างทำนองเพลงที่ดีมักเกิดจากแรงขับภายในของผู้ประพันธ์เพลงนั้นก่อนเสมอ (พิชัย, 2534) ทำนองเพลงที่มีความสอดคล้องกลมกลืน จะช่วยลดความวิตกกังวล ทำให้รู้สึกผ่อนคลายความรู้สึกในส่วนลึกของจิตใจ และทำให้เกิดความคิดริเริ่ม (เสาวนีย์, 2537)

5. ความเร่งเร้าของจังหวะดนตรี (tempo) หมายถึง อัตราความเร็วในการเคาะจังหวะสำหรับเพลงนั้นๆ ซึ่งนิยมนับเป็นจำนวนครั้งต่อ 1 นาที โดยทั่วไปใน 1 จังหวะ จะมีความเร็วอยู่ระหว่าง 50 -120 เมโตรนอม (เมโตรนอม หมายถึง เครื่องกำหนดจังหวะดนตรีต่อนาที ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ตามระดับของจังหวะต่างๆ) ซึ่งใช้เทียบมาตรฐานอธิบายคร่าวๆ โดยประมาณว่า เท่ากับการเต้นของหัวใจมนุษย์ระหว่าง 70-80 ครั้งต่อนาที ความเร็ว ช้าของจังหวะเมื่อนับเทียบจากเครื่องนับจังหวะ ถ้าเร็วกว่าการเต้นของหัวใจ เรียกว่า จังหวะเร็ว ส่วนจังหวะที่ช้ากว่าการเต้นของหัวใจ เรียกว่า จังหวะช้า ลักษณะดนตรีประเภทผ่อนคลายจะมีจังหวะที่ช้าอยู่ในช่วงประมาณ 60 ครั้งต่อนาที (Hicks, 1992)

องค์ประกอบและคุณสมบัติต่างๆ ของดนตรีประเภทผ่อนคลาย เมื่อนำมารวมเข้าด้วยกันตามความเหมาะสมและให้สอดคล้องสัมพันธ์กันจะมีอิทธิพลต่อผู้ฟังเนื่องจากทำให้เกิดความผ่อนคลายทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ แต่ในการนำดนตรีประเภทผ่อนคลายมาใช้ยังมีข้อจำกัดตรงที่ผลของการผ่อนคลายจากการรับฟังดนตรีมีระยะเวลาก่อนข้างสั้น (Chlan, 1998) และระยะเวลาที่การรับฟังดนตรีจะมีประสิทธิภาพในการลดความวิตกกังวลยังไม่แน่ชัด โดย White (1999) ได้ศึกษาถึงผลของดนตรีผ่อนคลายต่อความวิตกกังวลขณะเผชิญของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายพบว่าผลของดนตรีผ่อนคลายจะลดความวิตกกังวลทันที หลังจากได้รับฟังดนตรีเป็นเวลา 20 นาที และผลยังคงอยู่หลังจากการรับฟังดนตรีแล้ว 1 ชั่วโมง นอกจากนี้จากการศึกษาการใช้ดนตรีที่แตกต่างกัน ซึ่ง Bolwerle (1990) ได้ศึกษาผลของดนตรีประเภทผ่อนคลายต่อระดับความวิตกกังวลขณะเผชิญหน้าในผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย ซึ่งกลุ่มทดลองจะได้รับการประเมินความวิตกกังวลขณะเผชิญก่อนได้รับฟังดนตรีผ่อนคลายวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 วัน แล้วประเมินความวิตกกังวลขณะเผชิญซ้ำอีกครั้งหลังจากได้รับฟังดนตรีครบ 3 วัน พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับฟังดนตรีมีระดับความวิตกกังวลขณะเผชิญหน้าลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม อีกทั้ง White (1992) ได้ศึกษาผลของดนตรีผ่อนคลายในการลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย โดยกลุ่มทดลองจะ

เลือกรับฟังดนตรีผ่อนคลายที่จัดเตรียมไว้ให้ 4 ชุด รับฟังเป็นเวลา 25 นาที 1 ครั้ง แล้วประเมินความวิตกกังวลซ้ำ พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับฟังดนตรีจะมีระดับความวิตกกังวลลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

ผลของการรับฟังดนตรีต่อร่างกาย

อิทธิพลขององค์ประกอบของดนตรีมีผลต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาของร่างกาย ทั้งที่เป็นการตอบสนองที่อยู่ภายในอำนาจจิตใจ Walters (1954 cited in Cook, 1981) กล่าวว่า ดนตรีประเภทสงบ (soothing music) จะทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตในสมองช้าลงและมีปริมาณลดลง ในขณะที่ดนตรีที่ทำให้มีความร่าเริง สนุกสนาน (lively music) ทำให้เพิ่มปริมาณการไหลเวียนโลหิตและช่วยกระตุ้นภาวะอารมณ์ของผู้ป่วย ในช่วงต้น ค.ศ. 1930 Schonaver ได้ศึกษาผลของดนตรีต่ออัตราการหายใจ ความดันโลหิตและทางด้านจิตใจ พบว่าดนตรีทำให้มีการเปลี่ยนแปลงประจุไฟฟ้าภายในร่างกาย อัตราชีพจร ความดันโลหิต และระบบไหลเวียน (Macclelland, 1979 cited in Cook, 1981)

Diseren and Fine (1939 cited in Cook, 1981) พบว่าดนตรีมีผลต่อสรีรวิทยาของร่างกาย โดยระดับเสียง ความดัง และจังหวะจะมีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือดทำให้เกิดอัตราการเต้นหัวใจและความดันโลหิตเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ความดังและระดับเสียงจะมีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวมากขึ้น และดนตรีมีผลต่ออัตราการเผาผลาญในร่างกาย (basal metabolic rate) โดยอัตราการเผาผลาญจะลดลงในช่วงเวลาการใช้ดนตรีประเภทที่รับฟังแล้วเกิดความสงบสุข ผ่อนคลาย และอัตราการเผาผลาญจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อได้รับฟังดนตรีประเภทตื่นเต้น Ingbar (1982 cited in Cook, 1981) ได้กล่าวถึงการศึกษาความรู้เกี่ยวกับดนตรีที่มีผลต่อทางสรีรวิทยา โดยระดับเสียงจะมีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติ ดนตรีที่มีระดับเสียงสูงจะทำให้เกิดความตึงเครียด ในขณะที่ระดับเสียงต่ำจะทำให้เกิดการผ่อนคลาย ระดับความดังของเสียงที่มากกว่า 130 เดซิเบล จะทำให้เกิดความเจ็บปวดทางด้านร่างกาย และจังหวะจะเป็นองค์ประกอบหลักที่มีต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยามนุษย์ โดยจังหวะที่อยู่ในช่วงประมาณ 60 ครั้งต่อนาที หรือ 70-80 ครั้งต่อนาที (เทียบเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจ) จะทำให้มีความสงบ รู้สึกสบาย และจังหวะที่เร็วกว่า 90 ครั้งต่อนาทีจะทำให้เกิดความตึงเครียด (Hicks, 1992)

ผลของการรับฟังดนตรีต่อจิตใจ

ดนตรีมีอิทธิพลอย่างมากต่อศูนย์ควบคุมสมองระดับสูง (higher cerebral centers) ซึ่งมีผลต่อความตั้งใจ แรงจูงใจ ความจำและความฝัน รวมทั้งภาวะอารมณ์ การศึกษาผลของดนตรีต่อจิตใจเริ่มครั้งแรกโดย Warmer ใน ค.ศ.1890 โดยเล่นเปียโนให้แก่ผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านจิตใจ จำนวน 1,400 คน พบว่าจังหวะของดนตรีจะกระตุ้นให้มีการตอบสนอง ดนตรีที่ไม่มีจังหวะกำกับจะไม่มีผลกระตุ้นความทรงจำ หลังจากนั้นในช่วงต้น ค.ศ. 1940 เชื่อว่าดนตรีสามารถเปลี่ยนแปลงอารมณ์ได้ทั้งในภาวะที่มีสติสัมปชัญญะและขาดสติสัมปชัญญะ โดยดนตรีสามารถเปลี่ยนแปลงอารมณ์ที่สมองส่วนคอร์ติคอล โดยไปกระตุ้นการสร้างจินตนาการและสติปัญญาความเฉลียวฉลาด ส่วนในการส่งและถ่ายทอดอารมณ์และความรู้สึกไปสู่ซีรีบรัลเฮมิสเฟียร์ โดยนำส่งไปตามวิถีประสาท (Cook, 1981) Herman (1954 cited in Gerdner and Buckwalter, 1999) กล่าวว่า ดนตรีมีผลต่อความตั้งใจของบุคคล โดยดนตรีจะทำให้เกิดความผ่อนคลาย มีสมาธิและทำให้ความตั้งใจมีระยะเวลานานขึ้นช่วยแทนที่ภาวะอารมณ์หนึ่งไปสู่ภาวะอารมณ์อื่นๆ เช่น การลดความวิตกกังวลเกิดความรู้สึกสงบ ผ่อนคลาย และดนตรีจะช่วยระบายความเครียดในใจโดยผ่านทางกรร้องหรือฮัมเพลง ทำให้ช่วยลดแรงกดดันและความขัดแย้งที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ นอกจากนี้จังหวะของดนตรีจะกระตุ้นให้มีการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้บุคคลสนใจอยู่กับสิ่งที่แวดล้อม

2. แนวคิดและทฤษฎีของการวัดอัตราการบีบตัวของหัวใจ

ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (heart rate variability, HRV) เป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นการทำงานของระบบหัวใจและระบบหายใจ (cardiorespiratory system) ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นถึงความสมดุลระหว่างการทำงานของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ โดยระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกจะส่งกระแสประสาทไปมายัง SA node ซึ่งทำหน้าที่ในการกำหนดอัตราการบีบตัวของหัวใจ ดังนั้นการวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจจึงเป็นการวัดการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานของหัวใจทางอ้อม ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดและสามารถทำได้โดยไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บแก่ร่างกาย และเมื่อเข้าใจขั้นตอนการวัดเป็นอย่างดีแล้วจะสามารถแปลผลได้อย่างรวดเร็ว (Arts et al., 1993 อ้างใน ปญญานัฐ, 2544) วิธีการวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจจะแสดงถึงระดับการเปลี่ยนแปลงช่วงความยาวของคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะจากคลื่น R ถึง R ใน QRS complex (RR interval หรือ interbeat interval) โดยความคิด การรับรู้และปฏิกิริยาตอบสนองทางอารมณ์ต่างๆ ล้วนส่งสัญญาณจากสมองผ่านมาทางระบบประสาทอัตโนมัติที่

ควบคุมการทำงานของหัวใจ โดยการควบคุมอัตราการบีบตัวของหัวใจ มี 2 ลักษณะ คือ การควบคุมจากภายใน (intrinsic control) โดยสรีรวิทยาการทำงานของเซลล์ sino – atrial node (SA node) ซึ่งเป็น pacemaker cells จะแผ่กระจายเป็นจังหวะสม่ำเสมอ (autonomic rhythmicity) และการควบคุมจากภายนอก (extrinsic control) ใน medulla โดยผ่านทางเส้นประสาทอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยเส้นประสาทซิมพาเทติกและเส้นประสาทพาราซิมพาเทติก การกระตุ้นระบบซิมพาเทติกจะเพิ่มการทำงานของหัวใจ เช่น เพิ่มอัตราการบีบตัวของหัวใจ เพิ่มความแรงและความเร็วของการบีบตัวของหัวใจและเพิ่มเมตาบอลิซึมของหัวใจ ส่วนการกระตุ้นระบบพาราซิมพาเทติกจะเกิดผลตรงกันข้าม คือ ลดการทำงานของหัวใจ ทำให้หัวใจได้พัก ดังนั้นถ้ามีการรบกวนการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติจะมีผลต่อการทำงานของหัวใจเช่นกัน ราตรี, 2548

จากรายงานของ Task Force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology กล่าวถึงประวัติศาสตร์ความเป็นมาของการวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจว่าเริ่มมีมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1963 โดย Hon and Lee ได้ทำการวัดช่วงระยะระหว่างการบีบตัวของหัวใจ (interbeat interval) ที่มีการเปลี่ยนแปลงในทารกแรกเกิดที่มีภาวะหัวใจล้มเหลว (distress syndrome) จากนั้นมีการทดลองมากมายเพื่อศึกษาการทำงานด้านกายภาพของจังหวะการบีบตัวของหัวใจจากการส่งสัญญาณแบบเป็นช่วงๆ (ปญญานัฐ, 2544)

ระบบประสาท

ระบบประสาทมีหน้าที่ควบคุมให้เกิดพฤติกรรมทุกอย่างทั้งที่มองเห็นได้ และมองไม่เห็น เช่น การเคลื่อนไหว การเรียนรู้ การต่อสู้ การกินอาหาร การควบคุมการหายใจ การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น เป็นต้น ระบบประสาทยังเป็นระบบหนึ่งที่เรียกว่า ระบบควบคุม (controlling system) ซึ่งทำงานร่วมกันกับระบบต่อมไร้ท่อ ที่ใช้ควบคุมการทำงานของระบบทุกอย่างในร่างกาย ให้ทำงานในระดับที่เหมาะสมและค่อนข้างคงที่ (homeostasis) (ราตรี, 2548)

หน้าที่ของระบบประสาทสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่

1. การรับความรู้สึก (sensory or afferent) เซลล์ประสาทชนิดนี้นำกระแสประสาทจากอวัยวะรับความรู้สึก (ตา จมูก หู ลิ้น กล้ามเนื้อ ผิวหนัง ข้อต่อ เป็นต้น) เข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลาง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (integration) เซลล์ประสาททำการประสานการทำงานของส่วนต่างๆ ของระบบประสาทที่มีหน้าที่ต่างๆ กันโดยใช้ อินเตอร์นิวรอน (interneuron) ในสมองและไขสันหลัง เช่น การเก็บความจำ การเรียนรู้ การตัดสินใจ การส่งข้อมูลจากส่วนหนึ่งของระบบประสาทไปอีกส่วนหนึ่ง ทำให้เกิดการบังคับการทำงานภายในต่างๆ ของระบบประสาทให้มีจุดมุ่งหมายโดยการต่อโยงกันของนิวรอน เป็นวงจรประสาท (neural circuit)

3. การสั่งงานและควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ (motor or efferent) เซลล์ประสาทชนิดนี้นำกระแสประสาทจากระบบประสาทส่วนกลางไปยังกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ โดยเซลล์ประสาทมีหลายชนิด ถ้าแบ่งตามจำนวนแขนงที่ยื่นจากตัวเซลล์จะมี 2 ชนิด คือ เซลล์ประสาทขั้วเดียว (unipolar neuron) ตัวเซลล์มีแขนงเดียวยื่นออกไปแล้วจึงแยกเป็นสองแขนงซึ่งทำหน้าที่เป็นแอกซอนและเดนไดรต์ และเซลล์ประสาทหลายขั้ว (multipolar neuron) มีแขนงยื่นจากตัวเซลล์หลายแขนง แต่มีแขนงเดียวที่ทำหน้าที่เป็นแอกซอน ซึ่งมักจะมียาวกว่า

องค์ประกอบของระบบประสาท

ระบบประสาทของสัตว์มีกระดูกสันหลังอาจแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system หรือ CNS) ซึ่งประกอบด้วย สมอง (brain) และไขสันหลัง (spinal cord) และระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system หรือ PNS) ซึ่งประกอบด้วยเส้นประสาทสมอง (cranial nerve) เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve) ปมประสาท (ganglion) รวมถึงระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system หรือ ANS) ดังต่อไปนี้คือ

1. สมอง ซึ่งเป็นศูนย์กลางใหญ่ของระบบประสาท มีเยื่อหุ้มปกคลุมและทำหน้าที่ป้องกันสมองโดยประกอบด้วยส่วนที่สำคัญหลายส่วน คือ

1.1 สมองใหญ่ (cerebrum) เป็นส่วนหน้าสุดของสมอง สมองใหญ่แบ่งออกได้เป็น 2 ซีก คือ ซ้ายและขวา เรียกแต่ละส่วนว่า เซรีบรัลเฮมิสเฟียร์ (cerebral hemisphere) โดยมีร่องลึก (longitudinal cerebral fissure) เป็นส่วนแบ่ง นอกจากนั้นสมองใหญ่ยังแบ่งเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นนอก เรียกว่า เซรีบรัลคอร์เทกซ์ (cerebral cortex) เป็นเนื้อสมองที่มีสีเทาจึงเรียกว่า gray matter ชั้นนี้ประกอบด้วยตัวเซลล์ประสาทมากมาย และชั้นในเรียกว่า เนื้อขาว (white matter) โดยชั้นนี้ประกอบด้วยเส้นประสาทเรียงตัวกันอย่างหนาแน่น นอกจากนั้นแต่ละซีกซ้ายหรือขวาของสมองใหญ่ยังแบ่งเป็นพูย่อย 4 พูดังนี้

1.1.1. พูหน้า (frontal lobe) เป็นส่วนที่อยู่เหนือร่องลึกด้านข้าง (lateral fissure) และ อยู่หน้าร่องลึกตรงกลาง (central fissure) มีไจรัสที่หน้าสนใจ คือ 프리เซนทรัลไจรัส (precentral gyrus) ซึ่งเป็นไจรัสที่อยู่หน้าร่องลึกตรงกลาง ทำหน้าที่เป็นบริเวณสั่งการ (motor area) คือ ส่งคำสั่ง ไปควบคุมการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย และมีบริเวณโบรคา (broca's area) ควบคุมเกี่ยวกับการใช้ภาษาพูด

1.1.2. พูพาริทัต (parietal lobe) อยู่ถัดจากพูหน้าไปด้านหลัง หรืออยู่หลังร่องลึกตรงกลางมีไจรัสที่หน้าสนใจ คือ โปสทเซนทรัลไจรัส (postcentral gyrus) ทำหน้าที่เป็นบริเวณรับความรู้สึก (sensory area) หรือเป็นศูนย์รับความรู้สึกต่างๆ เช่น ความกดดัน ความรู้สึกสัมผัส และ อุณหภูมิจากบริเวณต่างๆ ของร่างกาย เป็นต้น

1.1.3. พูขมับ (temporal lobe) เป็นส่วนข้างของสมองใหญ่ บริเวณใต้พูหน้าและพูพาริทัต โดยมีร่องลึกด้านข้างเป็นเส้นแบ่งแยก ประกอบด้วยบริเวณซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการดมกลิ่น (olfactory area) และการได้ยินเสียง (auditory area)

นอกจากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ ยังมีบริเวณที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ของพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ความจำ อารมณ์ สติปัญญา และจิตสำนึก ซึ่งอยู่บนเชรีบรัลคอร์เทกซ์ที่ไม่สามารถแยกตำแหน่งออกมาได้แน่นอน

2. ทาลามัส (thalamus) เป็นส่วนที่อยู่ลึกเข้าไปในสมอง และเป็นบริเวณที่รวมของกลุ่มตัวเซลล์ประสาทหลายกลุ่ม ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอด (relay station) ของกระแสประสาทรับความรู้สึก (sensory impulse) ที่ถูกส่งเข้ามา แล้วแยกกระแสประสาทความรู้สึกจากนั้นแล้วส่งต่อไปที่บริเวณที่รับรู้การได้ยินเสียงของสมองใหญ่ หรือรับความรู้สึกจากสมองเล็ก (cerebellum) แล้วส่งต่อไปที่บริเวณสั่งการของสมองใหญ่ หรือรับความรู้สึกจากส่วนของทาลามัสเองแล้วส่งไปให้ไฮโปทาลามัส เป็นต้น

3. ไฮโปทาลามัส (hypothalamus) เป็นส่วนของสมองที่อยู่ใต้ทาลามัส ภายในมีกลุ่มของเซลล์ประสาท ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการสำคัญต่างๆ ของการดำรงชีวิต คือ

3.1 ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย โดยมีศูนย์ควบคุมอยู่ 2 ศูนย์ คือ ศูนย์ระบายความร้อนออกจากร่างกาย (heat loss center) โดยกระตุ้นให้หลอดเลือดที่ผิวหนังขยายตัว เพิ่มการทำงานของต่อมเหงื่อ และศูนย์เก็บรักษาความร้อนของร่างกาย (heat gain center) โดยกระตุ้นให้หลอดเลือดที่ผิวหนังหดตัว เพิ่มอัตราการสลายสารอาหารเพื่อเพิ่มพลังงานความร้อนให้แก่ร่างกาย

3.2 ควบคุมสมดุลน้ำในร่างกาย เช่น สังเคราะห์แอนติไดยูเรติกฮอร์โมน (antidiuretic hormone หรือ ADH) ไปกระตุ้นที่ท่อของหน่วยไต ให้ดูดกลับเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้นเพื่อเป็นการป้องกันการสูญเสีย

3.3 ควบคุมการหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมอง

3.4 ควบคุมการรับประทานอาหาร

3.5 ควบคุมการหลั่งน้ำย่อยจากกระเพาะอาหาร

3.6 ควบคุมการแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกต่างๆ เช่น โกรธ โศกเศร้า ดีใจ เสียใจ โดยอาจแสดงออกมาในรูปของหัวใจเต้นเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น เป็นต้น

4. สมองเล็ก (cerebellum) เป็นสมองส่วนท้ายสุด แบ่งออกเป็น 2 ซีก แต่ละซีก เรียกว่า เซรีเบลลัมเฮมิสเฟียร์ (cerebella hemisphere) ประกอบด้วย ชั้นนอกเป็นเนื้อเทาและชั้นในเป็นเนื้อขาว มีหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้เป็นปกติ และควบคุมการทรงตัวของร่างกาย โดยรับกระแสประสาทมาจากส่วนหูที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัว

5. พอนส์ (pons) เป็นส่วนของก้านสมอง (brain stem) ประกอบด้วย กลุ่มของเซลล์ประสาทและวิถีประสาท (nerve tract) มากมาย ทำหน้าที่เป็นสถานีถ่ายทอดกระแสประสาทสั่งการ (motor impulse) จากสมองใหญ่ไปยังสมองเล็กที่อยู่ชิดตรงข้าม พร้อมทั้งเป็นจุดกำเนิดของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 5 โดยส่งกระแสประสาทไปยังใบหน้าและฟัน เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคี้ยว กับคู่ที่ 6 ซึ่งส่งกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อยึดลูกตาบางมัด และคู่ที่ 7 ส่งกระแสประสาทไปควบคุมการหลั่งน้ำลายและการแสดงออกของใบหน้า และมีศูนย์การหายใจเข้าและออกอยู่ด้วย

6. เมดัลลาออบลองกาตา (medulla oblongata) เป็นส่วนของก้านสมอง เช่นเดียวกับพอนส์ ประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์ประสาทและวิถีประสาทมากมาย เป็นจุดกำเนิดของเส้นประสาทสมองคู่ที่ 9 ซึ่งรับความรู้สึกมาจากคอหอยและตัวรับรส และนำคำสั่งไปยังคอหอยและต่อมน้ำลาย

เส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 รับและส่งกระแสประสาทไปยังหัวใจและอวัยวะภายในอีกหลายชนิด และเส้นประสาทสมองคู่ที่ 11 ส่งกระแสประสาทไปควบคุมอวัยวะที่เกี่ยวกับการกลืนกับคู่ที่ 12 นำคำสั่งไปยังลิ้น โดยยังมีศูนย์ที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในหลายชนิด เช่น ศูนย์ควบคุมการเต้นของหัวใจ โดยอาจทำให้หัวใจเต้นเร็วหรือช้าลง ศูนย์ควบคุมการหายใจเข้าออก โดยทำให้เกิดการหายใจเข้าและออกที่สม่ำเสมอ ศูนย์ควบคุมการไหลเวียนของโลหิต ทำให้หลอดเลือดหดหรือขยายตัว และศูนย์ควบคุม การกลืน การอาเจียน การจาม และการไอ

ไขสันหลัง และเส้นประสาทสันหลัง

โครงสร้างของไขสันหลังเมื่อตัดตามขวาง พบว่า ด้านในเป็นเนื้อเยื่อสีเทา (gray matter) มีลักษณะเป็นรูปปีกผีเสื้อ เป็นบริเวณที่มีเซลล์ประสาทประสานงานซึ่งไม่มีเยื่อไมอีลินหุ้ม ตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทคำสั่ง ตลอดจนเซลล์ลำจุน ส่วนเนื้อเยื่อที่ล้อมรอบอยู่ด้านนอกมีสีขาวกว่า (white matter) เป็นบริเวณที่เป็นที่อยู่ของเส้นใยประสาททั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับไขสันหลัง ซึ่งมีเยื่อไมอีลินหุ้มจึงเห็นเป็นสีขาวของสารไมอีลิน และเส้นใยประสาทพวกเดียวกันจะรวมอยู่ด้วยกันเป็นแถบประสาท (nerve tract) ขนาดต่างๆ (อยู่ใน white matter) ของทั้งสมองและไขสันหลัง ตรงกลางของไขสันหลังเป็นช่องเล็กๆ (central canal) ซึ่งต่อมาจากช่องในสมอง (ventricle) เป็นที่อยู่ของน้ำหล่อเลี้ยงสมองและไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) ด้านซ้ายและขวาของไขสันหลังจะสมมาตรกัน ปีกบนของเนื้อเยื่อสีเทา เรียกว่า dorsal horn (column) เป็นทางเข้าของแอกซอนของเซลล์ประสาทรับความรู้สึกที่มีตัวเซลล์รวมอยู่ที่ dorsal root ganglion ซึ่งมีตำแหน่งอยู่นอกไขสันหลังแต่อยู่ภายในกระดูกสันหลัง ปีกล่างของเนื้อเยื่อสีเทา เรียกว่า ventral horn (column) เป็นที่อยู่ของตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทคำสั่งที่จะส่งแอกซอนนอกไขสันหลังด้านท้อง แล้วออกจากกระดูกสันหลังทางช่องระหว่างข้อกระดูกสันหลัง (intervertebral foramen) ตำแหน่งเดียวกับทางเข้าของเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทรับความรู้สึก จึงรวมเป็นเส้นประสาทสันหลังเดียวกัน ซึ่งหลังจากออกจากกระดูกสันหลังแล้วเป็นระยะสั้นๆ ก็จะแยกออกเป็นแขนงต่างๆ ไปทำหน้าที่ยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย ดังนั้นเส้นประสาทสันหลังจึงเป็น mixed nerve คือ มีทั้งเส้นใยประสาทรับความรู้สึก และเส้นใยประสาทนำคำสั่งอยู่ด้วยกัน นอกจากนั้นยังเกี่ยวข้องกับระบบประสาทอัตโนมัติอีกด้วย

ระบบประสาทรอบนอก (peripheral nervous system: PNS) ประกอบด้วยเส้นประสาทสมอง (cranial nerve: CN) ยื่นออกจากสมองซึ่งในคนมี 12 คู่ คือ

คู่ที่ 1 olfactory nerve ทำหน้าที่ในการรับรูกลิ่น

คู่มือ 2 optic nerve ทำหน้าที่ในการมองเห็น

คู่มือ 3 oculomotor nerve ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวลูกตาและม่านตา

คู่มือ 4 trochlear nerve ทำหน้าที่ในการกลอกตาขึ้นบน ลงล่าง ซ้ายขวา

คู่มือ 5 trigeminal nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมบริเวณใบหน้า

คู่มือ 6 abducens nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมกล้ามเนื้อรอบลูกตา

คู่มือ 7 facial nerve ทำหน้าที่ในการแสดงสีหน้า

คู่มือ 8 auditory nerve ทำหน้าที่ในการได้ยิน

คู่มือ 9 glossopharyngeal nerve ทำหน้าที่ในการรับรส กระตุ้นต่อมน้ำลาย

คู่มือ 10 vagus nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมอวัยวะภายใน

คู่มือ 11 accessory nerve ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของคอ

คู่มือ 12 hypoglossal nerve ทำหน้าที่ในการสั่งการกล้ามเนื้อลิ้นและกล้ามเนื้ออื่นๆ มีความสำคัญในการกลืน

- เส้นประสาทไขสันหลัง (spinal nerve) ขึ้นจากไขสันหลังซึ่งในคนมีอยู่ 31 คู่ ขึ้นออกจากแต่ละปล้องของไขสันหลัง โดยแบ่งเป็นส่วนๆ คือ

- เส้นประสาทสันหลังระดับคอ (cervical spinal nerve) ตั้งแต่ C1 - C8

- เส้นประสาทสันหลังระดับอก (thoracic spinal nerve) ตั้งแต่ T1 - T12

- เส้นประสาทสันหลังระดับเอว (lumbar spinal nerve) ตั้งแต่ L1 - L5

- เส้นประสาทสันหลังระดับสะโพก (sacral spinal nerve) ตั้งแต่ S1 - S5

- เส้นประสาทสันหลังระดับก้นกบ (coccygeal spinal nerve) ตั้งแต่ C0

ปมประสาท (ganglion) หมายถึง กลุ่มของตัวเซลล์ของเซลล์ประสาทที่อยู่รวมกัน มีตำแหน่งอยู่นอกสมอง และไขสันหลัง

การแบ่งระบบประสาทตามหน้าที่การทำงาน แบ่งออกได้เป็น ระบบประสาทโซมาติก (somatic nerve system) และระบบประสาทวิสเซอร์รัล (visceral nervous system) ดังนี้

1. ระบบประสาทโซมาติก (somatic nerve system) เป็นระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อลาย ซึ่งอยู่ในอำนาจจิตใจ

2. ระบบประสาทวิสเซอร์ล (visceral nervous system) หรือระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system: ANS) เป็นระบบประสาทควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบ กล้ามเนื้อหัวใจ และต่อมต่างๆ หรือควบคุมการทำงานของอวัยวะภายในนั่นเองซึ่งอยู่นอกอำนาจจิตใจ

ระบบประสาทอัตโนมัติ

ระบบประสาทอัตโนมัติเป็นระบบประสาทที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบและอวัยวะภายในทั้งหลายให้ทำงานประสานกัน และเป็นระบบประสาทที่ทำงานนอกเหนืออำนาจจิตใจ (involuntary nervous system) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ซึ่งทำหน้าที่ตรงกันข้ามกัน คือ 1) ระบบซิมพาเทติก (sympathetic system) เมื่อถูกกระตุ้น มักทำให้อวัยวะภายในทำงานเร็วขึ้น และ 2) ระบบพาราซิมพาเทติก (parasympathetic system) เมื่อถูกกระตุ้น มักทำให้อวัยวะภายในส่วนใหญ่ทำงานช้าลง ทั้งสองระบบนี้ต่างประกอบด้วยตัวรับความรู้สึก ซึ่งอยู่ที่อวัยวะภายในต่างๆ แล้วส่งกระแสประสาทความรู้สึกไปทางวิถีประสาทรับความรู้สึก (visceral afferent pathway) ไปยังศูนย์ควบคุมกลาง (central control center) และนำคำสั่งประสาทไปยังวิถีประสาทสั่งการ (visceral efferent pathway) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะวิถีประสาทสั่งการเท่านั้น

วิถีประสาทสั่งการของระบบประสาทอัตโนมัติ ประกอบด้วย เซลล์ประสาท 2 เซลล์ คือ เซลล์ประสาทเซลล์แรกเรียกว่า เซลล์ประสาทก่อนแองเกลีย (preganglionic neuron) อีกเซลล์หนึ่งเรียกว่าเซลล์ประสาทหลังแองเกลีย (postganglionic neuron) จากตัวเซลล์ประสาททั้งสองมีแอกซอนมาซินแนปส์กันภายนอกสมองและไขสันหลัง ตำแหน่งที่มีการซินแนปส์กันเรียกว่า ปมประสาท (ganglia)

ระบบประสาทซิมพาเทติก ในระบบซิมพาเทติกมีตัวเซลล์ประสาทตัวแรกอยู่ในปีกข้างของไขสันหลัง ตั้งแต่ระดับอกป่องที่ 1 จนถึงระดับเอวป่องที่ 3 แอกซอนของเซลล์ประสาทนี้จะออกมาจากไขสันหลังทางรากประสาทล่างเข้าสู่เส้นประสาทไขสันหลัง แล้วแยกจากเส้นประสาทไขสันหลังทางไวท์รามัสคอมมูนิแคนส์ (white ramus communicans) เพื่อมาซินแนปส์กับตัวเซลล์ประสาทตัวหลังนอกไขสันหลัง เซลล์ประสาทตัวหลังจะส่งแอกซอนกลับเข้าไปรวมเป็นเส้นประสาทไขสันหลังทาง เกรย์รามัสคอมมูนิแคนส์ (gray ramus communicans) เพื่อไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ เช่น ตา ต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำตา หลอดเลือด ปอด กระเพาะอาหาร เป็นต้น

ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ในระบบประสาทพาราซิมพาเทติกประกอบด้วย เซลล์ประสาทแรก ซึ่งมีตัวเซลล์ประสาทอยู่ในไขสันหลังระดับกระเบนเหน็บปล้องที่ 2 3 และ 4 โดยใยประสาททั้งสามเส้นนั้นจะมารวมกันเป็นเส้นประสาทเส้นเดียวชื่อว่า เส้นประสาทเพลวิก (pelvic nerve) ซึ่งเป็นเส้นประสาทที่ทำหน้าที่ในการหล่อเลี้ยง มดลูก ลำไส้เล็ก กระเพาะปัสสาวะ ลำไส้ใหญ่ และเนื้อเยื่อต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียง แล้วไปซินแนปส์กับเซลล์ประสาทตัวหลัง ซึ่งมีเซลล์ประสาทอยู่บนอวัยวะทั้งหลายที่กล่าวแล้ว นอกจากนี้ เส้นประสาทก่อนแองเกลียบางเส้นยังเดินทางรวมมากับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 3 คือ เส้นประสาทออกคูมอเตอร์ (oculomotor nerve) ซึ่งจะมีซินแนปส์กับเซลล์ประสาทหลังแองเกลียบนตา แล้วส่งเส้นประสาทไปเลี้ยงกล้ามเนื้อซีเลียรี (ciliary muscle) ของตา และกล้ามเนื้อของม่านตากับต่อมน้ำตาและเส้นประสาทก่อนแองเกลียบางเส้นยังเดินทางรวมมากับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 7 และ คู่ที่ 9 คือ เส้นประสาทฟาเชียล (facial nerve) และ เส้นประสาทกลอสโซฟาริงเจียล (glossopharyngeal nerve) ตามลำดับ ไปเลี้ยงต่อมน้ำลาย แต่เซลล์ประสาทก่อนแองเกลียส่วนใหญ่ประมาณ 80 % ของเส้นประสาทพาราซิมพาเทติกจะร่วมเดินทางมากับเส้นประสาทสมองคู่ที่ 10 คือ เส้นประสาทเวกัส (vagus nerve) แล้วไปซินแนปส์กับเซลล์ประสาทหลังแองเกลียบนอวัยวะที่ไปเลี้ยง เช่น หัวใจ ปอด หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ตับอ่อน ลำไส้เล็ก และลำไส้ใหญ่เป็นต้น

สารสื่อประสาทของระบบประสาทอัตโนมัติ

ปลายเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle) จะมีการหลั่งสารอะซิติลโคลีนเช่นเดียวกับเซลล์ประสาทก่อนแองเกลียของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติก และเหมือนกับเซลล์ประสาทหลังแองเกลียของระบบพาราซิมพาเทติก ดังนั้นเส้นประสาทเหล่านี้จึงเรียกเป็นเส้นประสาทโคลิเนอร์จิก (cholinergic) เพราะมีการหลั่งสารอะซิติลโคลีนที่ปลายประสาทเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีปลายประสาทบางส่วนของเซลล์ประสาทก่อนแองเกลียของระบบซิมพาเทติกที่ทำการหลั่งสารอะซิติลโคลีน จึงเรียกส่วนนี้ว่าโคลิเนอร์จิกเช่นเดียวกัน โดยส่วนใหญ่ของปลายประสาทก่อนแองเกลียของระบบซิมพาเทติกนั้น จะมีการหลั่งสารนอร์อิพิเนฟริน ซึ่งเรียกว่า นอร์อะดิเนอร์จิก ไฟเบอร์ (noradrenergic fiber) ดังนั้นจึงทำให้การทำงานของประสาทหลังแองเกลียของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกมีความแตกต่างกัน ปกติสารนอร์อิพิเนฟริน ที่หลั่งออกมาสู่เนื้อเยื่อจากปลายประสาทอะดิเนอร์จิก (adrenergic) จะออกฤทธิ์อยู่เป็นระยะเวลา 2 – 3 วินาที ซึ่งแสดงว่าการเก็บกลับคืนและการแพร่ผ่านเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามสารนอร์อิพิเนฟริน และสารอิพิเนฟรินที่หลั่งเข้าไปในกระแสเลือดโดยต่อมหมวกไตชั้นใน

จะมีฤทธิ์ยาวนานกว่าจะแพร่ผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อ ซึ่งการหลั่งเข้าไปในกระแสเลือดโดยต่อมหมวกไตชั้นในจะถูกทำลายโดย catechol – o – methyl transferase ส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่บริเวณตับ

ตัวรับของระบบประสาทอัตโนมัติ

สารสื่อประสาทที่หลั่งโดยปลายประสาทของระบบประสาทอัตโนมัติ จะกระตุ้นอวัยวะโดยทำปฏิกิริยากับ receptor substances ตัวรับ (receptors) อยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของโพสไซแนปติก (postsynaptic) ซึ่งมีลักษณะของโปรตีน หรือ โกลิโปรตีน เมื่อสารสื่อประสาทรวมตัวกับตัวรับแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของตัวรับ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนความสามารถในการซึมผ่านของผนังเซลล์ต่อไอออนต่างๆ เช่น ขอมให้มี influx ของโซเดียมคลอไรด์ หรือแคลเซียมเข้าสู่เซลล์และให้มี efflux ของโพแทสเซียมออกจากเซลล์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ของเยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งอาจทำให้เกิดการตอบสนองได้ ตัวรับของระบบประสาทอัตโนมัติ ประกอบด้วย

1. ตัวรับของอะเซทิลโคลีน (acetylcholine receptor)

1.1 Muscarinic receptor พบได้ในเยื่อหุ้มเซลล์ของอวัยวะ สำแดงผลทั้งหมดที่ถูกกระตุ้นโดยประสาทหลังแกนเกลียของระบบพาราซิมพาเทติก และพบที่เนื้อเยื่อของอวัยวะที่ถูกกระตุ้นโดย cholinergic fibers ของระบบซิมพาเทติก การที่เรียก muscarinic receptors เนื่องจากถูกกระตุ้นได้โดย muscarine และถูกยับยั้งโดย atropine

1.2 nicotinic receptor ถูกกระตุ้นโดย nicotine และอะเซทิลโคลีน และถูกยับยั้งโดย curare พบที่เยื่อหุ้มของประสาทหลังแกนเกลียของซิมพาเทติกและพาราซิมพาเทติก และเยื่อหุ้มของกล้ามเนื้อลายบริเวณรอยต่อประสาทและกล้ามเนื้อ

2. ตัวรับของนอร์อิพิเนฟริน (norepinephrine receptor)

จากการศึกษาตัวรับของนอร์อิพิเนฟริน พบว่า มีตัวรับอะดอร์เนจิก อย่างน้อย 2 ชนิดคือ alpha receptor และ beta receptor ซึ่ง beta receptor ยังแบ่งออกเป็น β_1 และ β_2 โดย β_1 receptor อยู่ที่หัวใจ ส่วนที่อื่นๆ มักเป็น β_2 receptor

3. ตัวรับทางด้านปลายประสาท presynaptic

ในเยื่อหุ้มเซลล์ของปลายประสาทด้าน presynaptic มีตัวรับเป็น presynaptic α_2 adrenergic receptor ซึ่งถ้าถูกกระตุ้นจะลดการหลั่งของนอร์อิพิเนฟริน และนอร์อิพิเนฟรินที่หลั่งจากปลายประสาทเข้าสู่ synaptic cleft บางส่วนจะไปกระตุ้น presynaptic receptor เพื่อป้องกันไม่ให้หลั่งนอร์อิพิเนฟรินมากเกินไปหรือนานเกินไป นอกจากนี้ยังพบ postsynaptic β adrenergic receptor ซึ่งเพิ่มการหลั่งนอร์อิพิเนฟรินด้วย เป็นการควบคุมการทำงานของระบบประสาท

หน้าที่ของระบบประสาทซิมพาเทติกในการต่อสู้กับภาวะตึงเครียด

ระบบซิมพาเทติกมีหน้าที่ในการทำงานสำหรับการต่อสู้กับภาวะตึงเครียด ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มความดันโลหิตโดยการทำให้หลอดเลือดหดตัว (α receptor) และทำให้หัวใจเต้นเร็วและแรง
2. เพิ่มปริมาณเลือดไปที่กล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน คือ กล้ามเนื้อลาย ทำให้หลอดเลือดขยายตัว
3. ลดปริมาณเลือดที่ไปอวัยวะต่างๆ ที่ไม่ต้องการความไวในการทำงาน เช่น ทางเดินอาหารและไต
4. เพิ่มอัตราการเกิดเมตะบอลิซึมของเซลล์ทั่วร่างกาย
5. เพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด
6. เพิ่มการสลายตัวของกลูโคสในกล้ามเนื้อ
7. เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
8. เพิ่ม mental activity
9. เพิ่มอัตราการแข็งตัวของเลือด
10. หลอดลมขยายตัว เพิ่มออกซิเจนในร่างกาย
11. ขนลุก โดยกระตุ้น piloerector muscle เพื่อตอบสนองต่อความหนาวเย็น
12. กล้ามเนื้อเรียบของม้ามหดตัว เพิ่มปริมาณเม็ดเลือดในกระแสเลือด
13. เพิ่มการหลั่งเหงื่อ (cholinergic sympathetic)

จากการตอบสนองของระบบประสาทซิมพาเทติกจึงทำให้สามารถใช้กำลังกายได้มากกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งเกิดขึ้นจากความเครียดทางร่างกาย (physical stress) โดยการกระตุ้นให้ระบบซิมพาเทติกทำงานมากขึ้น เรียกว่า “sympathetic stress reaction” และยังช่วยเพิ่มการทำงานในสภาวะตึงเครียดเกี่ยวกับอารมณ์ (emotion stress) เช่น ขณะที่มีความโกรธ ไฮโปทาลามัสถูกกระตุ้น โดยมีการส่งสัญญาณสู่ reticular formation และ spinal cord ทำให้เกิดการกระตุ้นระบบซิมพาเทติกอย่างรุนแรง เรียกว่า “sympathetic alarm reaction” หรืออาจเรียก “flight or fight reaction” คือ การตัดสินใจว่าจะสู้หรือหนี โดยสาเหตุของความเครียดที่ทำให้เพิ่มการทำงานของระบบซิมพาเทติกแบ่งได้ดังนี้

1. ความเครียดจากสภาพแวดล้อมของบรรยากาศ เช่น ความหนาว การขาดออกซิเจน ในอากาศ
2. ความเครียดที่เกิดจากภาวะผิดปกติของร่างกาย เช่น ได้รับการผ่าตัด การมีความดันเลือดต่ำ ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ความเจ็บปวด และอารมณ์โกรธ
3. ความเครียดที่มาจากภายนอกซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย เช่น การบาดเจ็บจากการฝึกเกิน (over training) ในนักกีฬา

หน้าที่ของระบบพาราซิมพาเทติกในการลดความเครียด

ระบบพาราซิมพาเทติกมีหน้าที่ในการทำงานสำหรับลดความตึงเครียด ดังต่อไปนี้

1. การป้องกัน (protection)

1.1 ระบบตา ป้องกันแสงเข้าตามากเกินไป และเพิ่มการหลั่งน้ำตาจากต่อมน้ำตา เพื่อป้องกันตาจากการระคายเคือง

1.2 หัวใจ ลดการทำงาน โดยให้หัวใจเต้นช้าลง ป้องกันไม่ให้หัวใจทำงานมากเกินไป ซึ่งจะเกิดอันตรายหัวใจวายได้

1.3 ปอด ถ้ามีการระคายเคืองในหลอดลม จะหลั่งเมือกออกมาเพื่อลดการระคายเคือง

2. การย่อยและการดูดซึมอาหาร (nutrition)

2.1 เพิ่มการหลั่งน้ำลาย

2.2 เพิ่มการหลั่งน้ำย่อยในกระเพาะอาหารและลำไส้

2.3 เพิ่มการหลั่งน้ำย่อยอาหารจากตับอ่อน

2.4 เพิ่มการหดตัวของกระเพาะลำไส้ ทำให้มีการเคลื่อนที่ของอาหารเพื่อการย่อยและ

การดูดซึมอาหาร

2.5 เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อเรียบผนังลำไส้และท่อน้ำดีทำให้เพิ่มการหลั่งน้ำดีเพื่อดูด

ซึมไขมัน

3. การขับถ่าย (excretion) ทำให้เกิดการถ่ายอุจจาระ และปัสสาวะ โดยระบบรีเฟล็กซ์

อัตโนมัติ (autonomic reflex) ซึ่งได้รับการควบคุมอีกทีหนึ่งจากเส้นประสาทเวกัส (vagus nerve)

การทำงานที่ร่วมกันของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

ติก

ระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก มีลักษณะการทำงานดังต่อไปนี้

1. ทำงานค้านกัน (antagonistic) เช่น ระบบหัวใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบตา และระบบ

ขับถ่าย

2. ทำงานร่วมกัน (nonantagonistic) เช่น ต่อม้ำลาย เพิ่มการหลั่งน้ำลายคนละชนิด อวัยวะ

สำหรับสืบพันธุ์เพศชาย ระบบซิมพาเทติกทำให้เกิดการแข็งตัวขึ้น (erection) และระบบพาราซิมพาเทติกทำให้เกิดการขับน้ำออกทันที (ejaculation)

3. ระบบซิมพาเทติก ทำงานอย่างเดียว เช่น ต่อมเหงื่อ กล้ามเนื้อขนลุก กล้ามเนื้อเรียบของ

ม้าม ตับ เป็นต้น

ผลของการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติที่มีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด

1. ระบบหัวใจ การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติก เพิ่มการทำงานทั้งหมดของหัวใจ เช่น เพิ่มอัตราการบีบตัวของหัวใจ เพิ่มความแรงในการบีบตัว และเพิ่มเมตะบอลิซึมของหัวใจส่วนการกระตุ้นประสาทพาราซิมพาเทติก ทำให้เกิดผลตรงกันข้าม คือ ลดการทำงานทั้งหมดของหัวใจ ลดเมตะบอลิซึมของหัวใจ ทำให้หัวใจได้พักมากขึ้น

2. ระบบหลอดเลือด การกระตุ้นประสาทซิมพาเทติกทำให้หลอดเลือดเกือบทั้งหมดโดยเฉพาะหลอดเลือดของช่องท้อง (abdominal viscera) และผิวหนังของแขนขาหดตัว

สรีรวิทยาของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

จากการศึกษาความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ พบว่า เกิดจากศักย์ทำงานจาก sino – atrial node (SA node) แผ่กระจายเป็นจังหวะสม่ำเสมอ โดยมีค่าความผันแปร ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของอัตราการบีบตัวของหัวใจ การทำงานเหล่านี้จะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลาเพื่อปรับสมดุลของระบบซิมพาเทติกและระบบพาราซิมพาเทติกให้มีการปรับตัวของอัตราการบีบตัวของหัวใจเพียงเล็กน้อยอยู่เสมอๆ ซึ่งการทำงานในรูปแบบนี้เกิดจากกลไกการควบคุมการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

วิธีการวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

วิธีการวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ เริ่มตั้งแต่การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยมีการแปลงสัญญาณต่อเนื่อง (analogue) เป็นสัญญาณตัวเลข (digital) ต่อจากนั้นมีการนำค่าช่วง R ถึง R ใน QRS complex มาทำการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ช่วงเวลา (time domain analysis) และการวิเคราะห์ช่วงคลื่นความถี่ (frequency domain analysis หรือ spectral analysis) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ช่วงเวลา (time domain analysis) คือ การวัดช่วงเวลาที่แปรปรวนของ QRS complex (ช่วง QRS complex เป็นผลจาก sinus node depolarization ของ ventricle) แต่ละช่วงที่บันทึกต่อเนื่องกันในการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (electrocardiogram: ECG) ซึ่งเรียกว่า normal-to-normal interval (NINI) การวิเคราะห์ค่าช่วงเวลา เป็นการแสดงผลด้วยค่าเฉลี่ย (mean normal-to-

normal interval) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation of the normal-to-normal interval, SDNN) ถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากแสดงว่ามีความแปรปรวนของการทำงานของหัวใจที่ส่งผ่านมาทางเส้นประสาทพาราซิมพาเทติกมากและถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยแสดงว่ามีความแปรปรวนของการทำงานของหัวใจที่ส่งผ่านมาทางเส้นประสาทพาราซิมพาเทติกน้อยลง (Molgaard et al., 1991 อ้างใน ปุญญาณัฐ, 2544)

2. การวิเคราะห์คลื่นความถี่ (frequency domain analysis) คือ การวิเคราะห์กำลังความหนาแน่นของสเปกตรัม (power spectral density: PSD) โดยใช้การคำนวณที่แม่นยำทางคณิตศาสตร์เพื่อหาความแปรปรวนของกำลังความถี่คลื่นในแต่ละช่วง การคำนวณแบ่งเป็น nonparametric และ parametric ซึ่งทั้งสองวิธีมีผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกัน ข้อได้เปรียบของการคำนวณแบบ nonparametric คือ การใช้วิธีคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยวิธี fast fourier transformation (FFT) และกระบวนการวิเคราะห์ที่มีความเร็วสูง ในขณะที่การวิเคราะห์แบบ parametric มีข้อได้เปรียบคือ มีส่วนประกอบของความถี่ที่เรียกว่าทำให้แยกช่วงคลื่นได้ชัดเจน สามารถระบุค่ากลางของคลื่นความถี่ต่ำและคลื่นความถี่สูงได้ง่ายและมีความแม่นยำในการประมาณค่ากำลังความหนาแน่นของสเปกตรัม (PSD) จากจำนวนตัวอย่างน้อยๆได้ แต่การวิเคราะห์แบบ parametric มีข้อเสียเปรียบ คือ เป็นวิธีที่ต้องมีการยืนยันความเหมาะสมของการนำตัวอย่างที่เลือกมาอย่างถูกต้องเหมาะสมและความซับซ้อนมาก

ส่วนประกอบคลื่นความถี่

การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะสั้น (short – term recording) ใช้เวลา 2 – 5 นาทีในการบันทึกมีส่วนประกอบของสเปกตรัม 3 ช่วงคือ

1. ช่วงคลื่นความถี่ต่ำมาก (very low frequency: VLF) มีช่วงคลื่นความถี่ระหว่าง 0.003 – 0.04 เฮิรต์ ในทางสรีระวิทยายังไม่สามารถระบุได้ชัดเจนถึงการแปรผล อาจจะเป็นผลมาจาก thermoreceptor , renin – angiotensin system, chemoreceptor และผลอื่นๆที่ไม่ใช่ปัจจัยโดยตรง จึงไม่นำมาใช้ในการแปลผล

2. ช่วงคลื่นความถี่ต่ำ (low frequency: LF) มีช่วงคลื่นความถี่ 0.04 – 0.15 เฮิรต์ แสดงผลของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ

3. ช่วงคลื่นความถี่สูง (high frequency: HF) มีช่วงความถี่ระหว่าง 0.15 – 0.40 เฮิรท์ แสดงผลการทำงานของระบบการหายใจที่ส่งกระแสประสาทมาทางเส้นประสาทเวกัส (vagus nerve) ซึ่งเป็นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ

การวิเคราะห์คลื่นความถี่ (spectral analysis)

การวิเคราะห์คลื่นความถี่ ประกอบด้วย การวิเคราะห์กำลังทั้งหมด (total power) การวิเคราะห์กำลังสัมบูรณ์ (absolute power) การวิเคราะห์หน่วยมาตรฐาน (normalized unit: nu) และการวิเคราะห์สัดส่วนความถี่ต่ำหารด้วยความถี่สูง (LF/HF ratio) ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์กำลังทั้งหมด คือ การวิเคราะห์ผลรวมของทุกช่วงคลื่นความถี่ มีหน่วยเป็น วินาทียกกำลังสอง (ms^2)

2. การวิเคราะห์กำลังสัมบูรณ์ คือ การวิเคราะห์ผลจากช่วงคลื่นความถี่ต่ำและช่วงคลื่นความถี่สูงมีหน่วยเป็น วินาทียกกำลังสอง (ms^2)

3. การวิเคราะห์หน่วยมาตรฐาน คือ การวิเคราะห์ผลจากช่วงคลื่นความถี่ต่ำและช่วงคลื่นความถี่สูง แสดงผลเป็นร้อยละ (%) ซึ่งผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หน่วยมาตรฐาน โดยใช้สูตรกำหนด

$$LF \text{ nu} = LF \text{ power} / (\text{total power} - VLF) \times 100$$

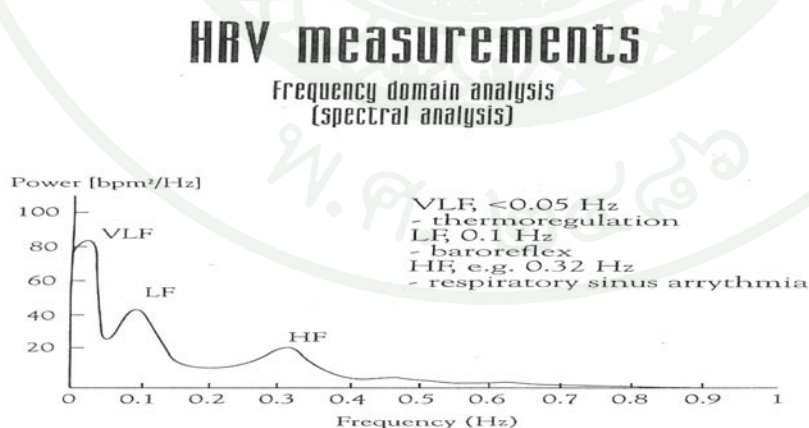
$$HF \text{ nu} = HF \text{ power} / (\text{total power} - VLF) \times 100$$

4. การวิเคราะห์สัดส่วนความถี่ต่ำหารด้วยความถี่สูง คือ การวิเคราะห์ความสมดุลในการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วนของ LF (ms^2) / HF (ms^2)

ความสมดุลของการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติกับกีฬา

การนำผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาของร่างกาย อาทิเช่น ความแข็งแรง กล้ามเนื้อ สมรรถภาพหัวใจ และปอด มาใช้ติดตามประเมินผลประสิทธิภาพของการฝึกซ้อมใน นักกีฬา ด้านความสมบูรณ์ร่างกายนั้นเป็นไปอย่างแพร่หลาย และยอมรับกันอย่างกว้างขวางในทุก ประเทศ ซึ่งประเทศมหาอำนาจทางกีฬาได้มีการวิจัยและค้นคว้ากันอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ใน ปัจจุบันหลายประเทศได้เริ่มการศึกษา ความสมดุลของการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติในกีฬา เพื่อป้องกันสภาพด้านจิตใจและความเครียด ความวิตกกังวลของนักกีฬา ซึ่งความเครียดด้านร่างกาย (physiological stress) จะมีผลทำให้มีการหลั่งเหงื่อเพิ่มขึ้น หายใจถี่ขึ้น กล้ามเนื้อเกร็งเป็นต้น ส่วน ความเครียดด้านจิตใจ (psychological stress) จะเกี่ยวกับพฤติกรรม เช่น มือสั่น เสียงสั่น นอนไม่ หลับรวมถึงความแปรปรวนทางอารมณ์และความคิด โดยจะพบว่าทั้งสองด้านนี้มีความเกี่ยวพันกัน อย่างสูง จึงมีคำว่า “จิตสรีรวิทยา” (psychophysiology) เกิดขึ้นมา ดังนั้นความแปรปรวนของอัตรา การเต้นหัวใจ จึงเป็นตัวบ่งชี้ที่น่าสนใจ เพราะมีความเกี่ยวข้องกับความสมดุลของการควบคุมของ ระบบประสาทอัตโนมัติ

ค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (HRV) ได้มาจากการวัดคลื่นไฟฟ้าจาก หัวใจ (EKG) โดยบันทึกแบบ R-R interval ซึ่งจะมีค่าตรงกันข้ามกับอัตราการเต้นหัวใจ (Heart Rate-HR) คือ HR ($\text{b}\cdot\text{min}^{-1}$) ค่า R-R (ms) จะมีค่าสูงขึ้น ซึ่ง HRV ยังแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แบบ คือ แบบขึ้นกับเวลา (time domain analysis) และแบบขึ้นกับความถี่ (frequency domain analysis) ดังรูป

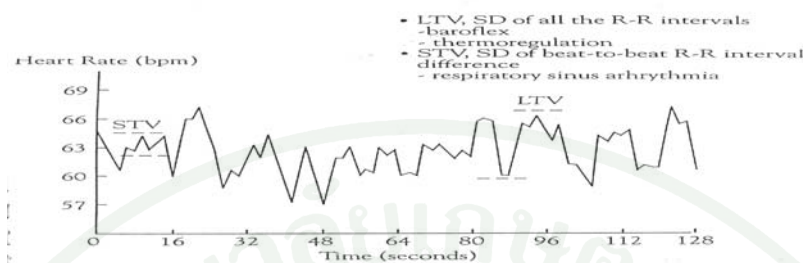


ภาพที่ 1 แบบการวิเคราะห์ขึ้นกับความถี่

ที่มา: ชัยสิทธิ์ (2544)

HRV measurements

Time domain analysis



ภาพที่ 2 แบบการวิเคราะห์ขึ้นกับเวลา

ที่มา: ชัยสิทธิ์ (2544)

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้งสองแบบ จะบ่งบอกถึง การตอบสนองของสมดุลการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ จากการเปลี่ยนแปลงของ Baroreflex, Respiratory sinus arrhythmia และ Thermoregulation

การประยุกต์ใช้ในการกีฬานั้นจะแสดงให้เห็นได้ว่านักกีฬาที่มีความสมบูรณ์ของร่างกายดี ขึ้นนั้น จะพบว่าอัตราการเต้นหัวใจจะต่ำลง และความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ (HRV, SDb) มากขึ้น

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย พอสรุปเนื้อหาสาระสำคัญดังนี้

สารรัตน์ (2535) ศึกษาผลของการฟังดนตรีที่มีต่อระดับความวิตกกังวลของนักกีฬาชาย และหญิงในทีมกีฬาบาสเกตบอลและทีมกีฬาวอลเลย์บอลของวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 12 คน คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยมีเพศชายและหญิงอยู่ในแต่ละกลุ่มจำนวนเท่ากัน กลุ่มทดลองได้รับการจัดดนตรีให้ฟังอาทิตย์ละ 2 วัน ครั้งละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 10 ครั้งกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการจัดดนตรีให้ฟัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบ

วัดความวิตกกังวลทางการกีฬา (Competitive State Anxiety Inventory – 2: CSAI -2) และโปรแกรมการฟังดนตรี ผลการวิจัยพบว่าระดับความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองต่ำกว่าระดับความวิตกกังวลของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และระดับความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองภายหลังการทดลองต่ำกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

บุญญานัฐ (2544) ได้รายงานถึงความไม่สมดุลของการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติในภาวะฝึกเกิน โดยเวลากลางคืนระบบประสาทซิมพาเทติกจะทำงานลดลงภายหลังจากการฝึกหนักจนเกิดภาวะเกิน ระบบประสาทซิมพาเทติกจะทำงานมากขึ้นในเวลากลางวันและในช่วงที่ออกกำลังกาย นอกจากนี้ยังพบช่วงคลื่นความถี่ต่ำเพิ่มสูงขึ้นจากการวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในท่านอนหงายในนักกีฬาที่มีภาวะฝึกเกิน เช่นเดียวกับ Shin et al., (1997) อ้างใน บุญญานัฐ (2544) ศึกษาเกี่ยวกับความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจเปรียบเทียบในนักกีฬาฝึกแบบทนทานและคนปกติ พบว่าค่าคลื่นความถี่สูงขณะพักในนักกีฬามีค่าสูงกว่าคนปกติ แสดงว่าในนักกีฬาที่ฝึกแบบเพิ่มความทนทานมีการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกมากกว่าคนปกติในขณะพัก ดังนั้นในนักกีฬาที่ฝึกแบบเพิ่มความทนทานจึงมีค่าอัตราการบีบของหัวใจขณะพักต่ำกว่าปกติ

ธีรวัฒน์ (2546) ศึกษาผลของการฟังดนตรี การฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียวของนักศึกษาชายที่ผ่านการศึกษาวิชาบาสเกตบอลของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฟังดนตรีร่วมกับการฝึกโปรแกรมการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกการผ่อนคลายกล้ามเนื้อร่วมกับการฝึกโปรแกรมการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพบว่ากลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนั้นยังพบว่าความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียวของทั้ง 3 กลุ่มในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียวภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่า

สูงขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และค่าความแม่นยำในการยิงประตู บาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียวภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มากกว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุพัชรินทร์ (2547) ศึกษาความวิตกกังวลและการให้ข้อมูลย้อนกลับของคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย ก่อนการแข่งขัน 7 วัน 4 วัน และ 1 วัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความวิตกกังวลทางการกีฬา และเครื่องวัดการให้ข้อมูลย้อนกลับของคลื่นไฟฟ้า กล้ามเนื้อ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงก่อนการแข่งขัน 7 วัน 4 วัน และ 1 วัน (ก่อนการฝึกซ้อม 1 ชั่วโมง) ทำการวัดค่าความตึงตัวของกล้ามเนื้อหน้าผาก โดยบันทึกค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อทุกๆ 30 วินาที เป็นระยะเวลา 5 นาที จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบวัดความวิตกกังวลทางการกีฬาตาม สถานการณ์ ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของความวิตกกังวลทางจิตใจและการให้ข้อมูลย้อนกลับของ คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ในช่วงก่อนการแข่งขัน 7 วัน 4 วัน และ 1 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.01 ค่าเฉลี่ยความวิตกกังวลทางร่างกายและความเชื่อมั่นในตนเอง ในช่วงก่อนการ แข่งขัน 7 วัน 4 วัน และ 1 วัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วน ความสัมพันธ์ของความวิตกกังวลทางจิตใจ ความวิตกกังวลทางร่างกาย และความเชื่อมั่นในตนเอง กับการให้ข้อมูลย้อนกลับของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ในช่วงก่อนการแข่งขัน 7 วัน 4 วัน และ 1 วัน ไม่ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิมลมาศ (2547) ศึกษาผลของการฝึกการพูดกับตนเองที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเอง โดย การฝึก ผู้ฝึกจะต้องฝึกด้วยกัน 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะผ่อนคลายด้วยการหายใจ (relax) โดยการ หายใจอย่างสมบูรณ์แบบ ระยะหยุดความคิดด้วยการตามลมหายใจ (stop) และระยะพูดกับตนเอง โดยใช้คำว่า ฉันรู้ว่าฉันสามารถ (เตะบอล โหม่งบอล ส่งบอล....) (talk) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ค่าความเชื่อมั่นในตัวเองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่ม ควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สำหรับกลุ่มทดลองพบที่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยความเชื่อมั่นในตนเองช่วงก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 แต่ความเชื่อมั่นในตนเองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดุขญ์ (2548) ศึกษาผลของดนตรีประเภทผ่อนคลายที่มีต่อความวิตกกังวลในช่วงก่อนการ แข่งขันในนักกีฬาหญิงยิงปืนสมัครเล่นระดับอุดมศึกษา จำนวน 36 คน อายุระหว่าง 17-25 ปี

แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 18 คน คือ กลุ่มทดลองได้รับการฟังดนตรีประเภทผ่อนคลาย และกลุ่มควบคุมไม่มีการฟังดนตรี ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ครั้งละ 20 นาที โดยมีการประเมิน 2 ครั้งโดยครั้งแรก วัดคะแนนของความวิตกกังวลตามความคิด ความวิตกกังวลทางกาย และความเชื่อมั่นในตนเอง ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจเป็นเวลา 5 นาที ในช่วงก่อนการแข่งขันนัดแรก 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นอีก 5 สัปดาห์ ในช่วงก่อนการแข่งขันนัดที่สอง ทำการวัดตัวแปรเดิมอีกครั้ง ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการทดลองกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีคะแนนของความวิตกกังวลทางกายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนของความวิตกกังวลตามความคิด และความวิตกกังวลทางกายลดลง และมีคะแนนของความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ พบว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงคลื่น R ถึง R และค่าของช่วงคลื่นความถี่สูงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าค่าช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสามารถบ่งบอกถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเธติกที่มากขึ้น

จรัสพงษ์ (2551) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกจินตภาพและการควบคุมการหายใจที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล 3 คะแนน ของนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ที่เคยเรียนวิชาบาสเกตบอลมาแล้ว และเป็นสมาชิกชมรมบาสเกตบอลของโรงเรียนสามัคคีวิทยาคม และโรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 42 คน แบ่งออก 3 กลุ่มๆ ละ 14 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกการยิงประตูบาสเกตบอลในระยะ 3 คะแนน กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมจินตภาพ และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมควบคุมการหายใจ โดยทำการทดสอบการยิงประตูระยะ 3 คะแนน ในช่วงการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล 3 คะแนน ของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการฝึกการยิงประตูบาสเกตบอล 3 คะแนน ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Zeier (1984) ศึกษาการกลับคืนสู่สภาพปกติจากการกระตุ้นด้วยการให้ผลย้อนกลับทางชีวภาพ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำการฝึกสมาธิ โดยทำการทดสอบผลย้อนกลับทางชีวภาพ ด้วยเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่นิ้วมือเพิ่มขึ้นขณะที่ผิวหนังมีระดับการตอบสนองความเครียดของกล้ามเนื้อลดลง โดยการกำหนดลมหายใจและสมาธิเป็นส่วนเสริมที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการหายใจลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ทำการฝึกสมาธิทำให้อัตราการหายใจต่ำลงและเป็นผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ส่งผลให้ระดับความเครียดลดลงและระดับสมาธิดีขึ้น

Gluch (1992) ได้ศึกษาการใช้เสียงดนตรีสำหรับการเตรียมตัวเพื่อประสิทธิภาพในการเล่นกีฬา ในนักกีฬาระดับชั้นนำเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 2 คน ซึ่งเสียงดนตรีที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งก่อนการฝึกซ้อมกีฬาเป็นประจำ โดยมีการสัมภาษณ์ด้วยการใช้คำถามแบบปลายเปิดและปลายปิด ผลการวิจัยพบว่าการใช้เสียงดนตรีช่วยควบคุมระดับแรงจูงใจและช่วยในการตัดสินใจ หรือควบคุมความคิดและอารมณ์ เป็นการยกระดับความสมบูรณ์ของความพร้อมในการแข่งขัน

Furland and Others (1993 อ้างถึงใน สุชาติ, 2543) ศึกษาการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ ภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนัก 1 ชั่วโมง 24 ชั่วโมงและ 48 ชั่วโมง โดยทำการศึกษาในนักกีฬาว่ายน้ำระยะไกล ผลการศึกษาพบว่าการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติจะกลับมาสู่สภาวะปกติหลังจากการพักไปแล้วเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยพบว่าจะมีการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกสูงกว่าระบบประสาทซิมพาเทติก

Sakakibara et al. (1994) ทำการศึกษาผลของการฝึกทักษะการผ่อนคลายที่มีต่อการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจในนักเรียนที่มีสุขภาพดีจำนวน 16 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ได้รับทักษะการผ่อนคลาย โดยทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อวัดช่วงความถี่ของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ และบันทึกการเคลื่อนไหวของการหายใจ (pneumograms) ผลการศึกษาพบว่าปฏิกิริยาที่มีต่ออัตราการบีบตัวของหัวใจและปฏิกิริยาที่มีต่อค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ความถี่ของการหายใจ เวลา และสัดส่วนความถี่ต่ำความถี่สูง ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามค่าช่วงความถี่สูง ของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในกลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะการผ่อนคลายดีกว่ากลุ่ม

ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองของการผ่อนคลายมีแนวโน้มต่อการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ

Burton (1998) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับความนานในการว่ายน้ำ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 คือ นักกีฬาว่ายน้ำเพศชาย จำนวน 15 คนและเพศหญิง จำนวน 13 คน ที่เข้าร่วมการแข่งขันรายการ Big Ten Conference championships ทำการเก็บข้อมูลช่วงต้นฤดูกาลแข่งขัน ช่วงกลางฤดูกาลแข่งขัน และช่วงเข้าสู่การแข่งขันรอบชิงชนะเลิศ และกลุ่มที่ 2 คือนักกีฬาว่ายน้ำเพศชาย จำนวน 31 คนและเพศหญิง จำนวน 39 คน ที่เข้าร่วมการแข่งขันรายการ National Sports Festival เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความวิตกกังวลตามสถานการณ์ ทำการเก็บข้อมูลช่วงก่อนการฝึกซ้อมในช่วง 2 วัน ก่อนการแข่งขัน และ 1 ชั่วโมงก่อนการแข่งขัน ผลการวิจัยพบว่า

1. ความวิตกกังวลทางจิตใจ มีความสัมพันธ์กับความสามารถที่ลดลงมากกว่าความวิตกกังวลทางร่างกาย
2. นักว่ายน้ำระยะสั้นที่มีความสามารถในการว่ายน้ำดี จะสามารถควบคุมความวิตกกังวลทางร่างกายได้ดีกว่านักว่ายน้ำระยะสั้นที่มีความสามารถในการว่ายน้ำน้อยกว่า
3. นักว่ายน้ำระยะไกลที่มีความสามารถในการว่ายน้ำดี จะมีแนวโน้มความพร้อมด้านสรีรวิทยาที่ดีกว่านักว่ายน้ำระยะไกลที่มีความสามารถในการว่ายน้ำน้อยกว่า

Peng Ck et al. (1999) ทำการศึกษาความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในขณะที่ฝึกโยคะและจี้กง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกโยคะ กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกจี้กง ทดสอบค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจด้วยการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจสูงขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่าค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Bernadi L et al. (2001) ทำการศึกษาอัตราการบีบตัวของหัวใจ อัตราการหายใจ และระดับความต่อเนื่องของความดันโลหิตในกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพดี จำนวน 23 คน ในขณะที่ทำการสวดมนต์และการฝึกโยคะที่มีต่อจังหวะของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความไวในการรับรู้ ผลการศึกษาพบว่า การสวดมนต์และการฝึกโยคะ ทำให้การหายใจช้าลงกว่าเดิมและมีการเพิ่มขึ้นของความไวในการรับรู้ และความแปรปรวนในค่าจังหวะการเต้นของระบบหัวใจและหลอดเลือดทั้งหมด ซึ่งได้แก่ อัตราการหายใจ ค่า R-R interval ค่าความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัว และการไหลเวียนของโลหิตผ่านไปยังสมอง (transcranial blood flow) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าทักษะการทำสมาธิแบบการสวดมนต์และการฝึกโยคะมีความเกี่ยวข้องกับการหายใจ และส่งผลให้การทำงานของร่างกายและจิตใจมีเปลี่ยนแปลงไปทิศทางที่ดีขึ้น

Berntson and Cacioppo (2003) เกี่ยวกับผลของความเครียดที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยมีการจำลองการตอบสนองในสถานการณ์ 3 รูปแบบ คือ 1) การเกิดขึ้นทันทีทันใดในห้องปฏิบัติการทางจิตวิทยาหรือมีตัวก่อความเครียดเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การคิดในใจ ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นจากงานที่ทำ คำพูดที่เครียด 2) ตัวก่อความเครียดแบบฉับพลันที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น การสอบของมหาวิทยาลัย ความยุ่งยากของงานในแต่ละวัน และ 3) ระดับความเครียดแบบเรื้อรังที่มีผลมาจากความวิตกกังวลแบบถาวรหรือลักษณะนิสัย (trait anxiety) ผลการศึกษาพบว่าความเครียดที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มเกี่ยวกับการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ และลดการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ โดยพบว่าการเพิ่มขึ้นของช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และการลดลงในช่วงคลื่นความถี่สูง และการเพิ่มขึ้นในสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง

Makoto et al. (2005) ทำการศึกษาความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจกับการฟังเพลงซ้ำๆ ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 13 คน ซึ่งแต่ละคนจะได้รับ 3 เงื่อนไข คือ ฟังเพลงที่ทำให้เกิดการผ่อนคลาย ฟังเพลงที่กระตุ้นอารมณ์ และไม่ได้ฟังเพลง ในวันที่แตกต่างกัน ซึ่งภายใน 1 วัน กลุ่มตัวอย่างจะต้องฟังเพลงทั้งหมด 4 ครั้งของแต่ละเงื่อนไข โดยเพลงเพื่อการผ่อนคลายแต่ละเพลงจะกระตุ้นการผ่อนคลายความตึงเครียดทั้งในระดับสูงและในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม ฟังเพลงที่กระตุ้นอารมณ์จะลดความตึงเครียดและเพิ่มความผ่อนคลายตามจำนวนของช่วงที่เพิ่มขึ้น ผลการศึกษาพบว่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ซึ่งประกอบด้วย ค่าช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง มีอัตราส่วนเพิ่มขึ้นระหว่างช่วงของเพลงเพื่อการผ่อนคลายและเพลงที่กระตุ้นอารมณ์ แต่จะลดลงในช่วงที่

ไม่ได้ฟังเพลง ซึ่งค่าช่วงคลื่นความถี่สูงในระหว่างการทดลองสูงกว่าในช่วงเพลงที่กระตุ้นอารมณ์แต่จะเหมือนกับช่วงที่ไม่ได้ฟังเพลง ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าเพลงที่กระตุ้นอารมณ์สามารถกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกได้เช่นกัน

Patil and Shirleg (2006) ทำการศึกษาผลการฝึกโยคะ 2 รูปแบบที่ต่อค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน โดยทำการฝึกทำโยคะในช่วงของวงจรสมาธิ ซึ่งประกอบด้วยท่าโยคะที่ก่อให้เกิดการผ่อนคลาย และการฝึกทำโยคะในช่วงการนอนหงาย ทำการฝึกครั้งละ 35 นาที ผลการศึกษพบว่า ระหว่างทำการฝึกทำโยคะในช่วงวงจรสมาธิ ค่าช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง มีการลดลง แต่ค่าช่วงคลื่นความถี่สูง เพิ่มขึ้น และอัตราการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้นในช่วงระหว่างการทำท่าโยคะและลดลงในช่วงการผ่อนคลาย และช่วงหลังการฝึกทำโยคะในช่วงวงจรสมาธิ ซึ่งไม่พบการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในการฝึกแบบนอนหงาย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ทราบว่าความโดดเด่นในการทำงานของระบบซิมพาเทติกจะปรากฏขึ้นในช่วงของการปฏิบัติท่าโยคะในช่วงวงจรสมาธิ และระบบพาราซิมพาเทติกจะปรากฏขึ้นหลังจากการฝึกทำโยคะในช่วงวงจรสมาธิเสร็จสิ้น

Lo et al. (2008) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจและความสามารถในการยิงธนู โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬายิงธนูสมัครเล่นจำนวน 16 คน เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน และเพศหญิง จำนวน 9 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการแข่งขัน ซึ่งแบ่งออกเป็น การยิง 12 shot จำนวน 2 รอบ จากนั้นทำการบันทึกคะแนนและค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในขณะเล็งทุกครั้งของการยิง ทั้งนี้ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในขณะการยิงที่ดีที่สุด 3 ครั้ง และการยิงที่แย่ที่สุด 3 ครั้ง ผลการศึกษพบว่าในการยิงที่ดีที่สุดนั้นมีค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจช่วงคลื่นความถี่สูงเพิ่มขึ้น ส่วนช่วงคลื่นความถี่ต่ำมีค่าลดลง และค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงมีค่าลดลง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าในขณะที่ยิงธนูกลุ่มตัวอย่างมีสภาวะทางอารมณ์ที่แตกต่างไปจากสภาวะปกติจึงทำให้ระบบประสาทซิมพาเทติกทำงานมากขึ้น ซึ่งหากต้องการให้ความสามารถในการยิงธนูดีขึ้นนักกีฬาคควรอยู่ในสภาวะสงบและผ่อนคลาย โดยระบบพาราซิมพาเทติกจะต้องทำงานโดดเด่นมากกว่าระบบซิมพาเทติก

Siepmann et al. (2008) ทำการศึกษานำร่องเกี่ยวกับการค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะซึมเศร้าระดับต่างๆ จำนวน 14 คน และอาสาสมัครที่เป็นคนที่มีสุขภาพแข็งแรง จำนวน 12 คน เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการใช้ค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจ สำหรับการรักษาวรรเทาผู้ที่มีการซึมเศร้าอย่างรุนแรง ระยะเวลาในการศึกษาค่าความ

แปรปรวนการบีบตัวของหัวใจ แบ่งออกเป็น 6 ระยะ โดยอาสาสมัครที่เป็นคนที่มีสุขภาพแข็งแรง จะถูกควบคุมให้อยู่ภายใต้กิจกรรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีอาการซึมเศร้ามีความวิตกกังวลลดลง อัตราการเต้นของหัวใจลดลง และค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้นหลังจากการนำค่าความแปรปรวนการบีบตัวของหัวใจ มาใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ในผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรงพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Gabriel et al. (2010) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับของค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ และผู้ที่มีอาการความผิดปกติทางจิตใจภายหลังได้รับอันตราย กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่เคยผ่านการรักษาอาการความผิดปกติทางจิตใจภายหลังได้รับอันตรายมาแล้ว โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 รักษาโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับของค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจร่วมกับการรักษาแบบปกติ และกลุ่มที่ 2 ทำการรักษาแบบปกติ จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ 1 มีค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอาการของอาการความผิดปกติทางจิตใจภายหลังได้รับอันตรายลดลง แต่ในกลุ่มที่รักษาแบบปกติไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอาการความผิดปกติทางจิตใจภายหลังได้รับอันตรายที่ลดลง

จากข้อมูลดังเสนอข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีเนื้อหาสาระและเรื่องราวที่น่าสนใจเป็นอย่างมากที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากวิธีการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และโปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย เป็นวิธีการที่ถูกนำมาใช้ในทางจิตวิทยาการกีฬาได้ง่าย ไม่ซับซ้อน อุปกรณ์ที่ใช้ไม่ยุ่งยาก ราคาไม่แพง เรียนรู้ได้ง่าย และเกิดอาการข้างเคียงน้อย สามารถฝึกได้ทุกสถานที่ โดยเฉพาะสถานที่ที่มีความสงบจะช่วยให้เกิดการผ่อนคลายได้รวดเร็ว สามารถฝึกได้ด้วยตนเอง โดยนักกีฬาที่อยู่ภายใต้สถานการณ์กดดันและมีความวิตกกังวลเกิดขึ้นนั้น ร่างกายจะมีการตอบสนองต่อความเครียดและความวิตกกังวลอันเป็นผลจากการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก เช่น มีการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อุณหภูมิของร่างกาย และความตึงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น อัตราการเต้นของหัวใจจึงถือเป็นสัญญาณหนึ่งที่บ่งบอกว่าร่างกายอยู่ในภาวะเครียดหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยนำเนื้อหาสาระที่มีความสำคัญไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างกรอบแนวคิด และวิธีการปฏิบัติของงานวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจ ยี่ห้อ Polar รุ่น S180i ประเทศสหรัฐอเมริกา
2. คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ยี่ห้อ HP Compaq รุ่น C793 TU ประเทศญี่ปุ่น
3. นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล ยี่ห้อ Casio ประเทศญี่ปุ่น
4. เครื่องเล่น CD พร้อมเครื่องขยายเสียง ยี่ห้อ Sony ประเทศญี่ปุ่น
5. ใบบันทึกผลการทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำ ของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 12 -18 ปี จำนวน 43 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาว่ายน้ำของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 12 -18 ปี โดยขั้นตอนการได้มาของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้คือ

1. รวบรวมรายชื่อนักกีฬาว่ายน้ำ ของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2553 หลังจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

2. นำกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน ด้วยวิธีการจัดเข้ากลุ่ม (randomly assignment) ด้วยการวัดค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นดังนี้

2.1 กลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ

2.2 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ

2.3 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย

2.4 กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย โปรแกรมการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และโปรแกรมการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาประโยชน์และความสำคัญของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และการฟังดนตรีผ่อนคลาย จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. สร้างโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย และนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและสมบูรณ์

3. นำโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการกีฬา จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีผ่อนคลาย จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการกีฬาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีผ่อนคลาย จำนวน 4 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง (ภาคผนวก ก)

4. นำโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลายไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ความเหมาะสมในการใช้ภาษา เนื้อหา และจังหวะดนตรี

5. นำโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และ โปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อการทำวิจัย จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึง ผู้ฝึกสอนของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี รวมทั้ง กำหนดวันและเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์การใช้สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึง โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี
3. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ยืมเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ Polar รุ่น S180i ประเทศสหรัฐอเมริกา ของศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 1 ภาค 2 ภาค 5 และผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬาจังหวัดลำปาง
4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย
5. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ใบบันทึกผล เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. ประชุม อธิบายและชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ลำดับขั้นตอนการวิจัยและวิธีการวิจัย รวมไปถึงข้อห้ามในระหว่างการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้
7. กลุ่มตัวอย่าง ได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันพุธ วันศุกร์ และวันอาทิตย์) ในช่วงภายหลังการฝึกโปรแกรมว่ายน้ำตามปกติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

7.1 กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ

7.2 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โดยขณะทำการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างนอนนิ่งๆ ในท่าสบาย ผ่อนคลาย และเข้าสู่โปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ (ภาคผนวก ก) เป็นระยะเวลา 10 นาที

7.3 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย (ภาคผนวก ข) โดยขณะทำการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างนอนนิ่งๆ ในท่าสบาย ผ่อนคลาย และเข้าสู่โปรแกรมการฟังดนตรี เป็นระยะเวลา 10 นาที

7.4 กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกโปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย (ภาคผนวก ข) โดยขณะทำการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างนอนนิ่งๆ ในท่าสบาย ผ่อนคลาย และเข้าสู่โปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย เป็นระยะเวลา 10 นาที

8. ทดสอบค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจด้วยเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810i ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยทำการบันทึกค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ 4 และสัปดาห์ 8 (เป็นระยะเวลา 5 นาที ภายหลังการฝึกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น)

9. นำค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจที่บันทึกได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุเพศ ประสบการณ์ในการว่ายน้ำ และระยะเวลาการนอนหลับในคืนก่อนการทดสอบ

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำสองมิติ (repeated measures in two-dimensional design) โดยใช้สถิติ two – way analysis of variance with repeated measures เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม กับช่วงเวลาของการทดสอบ เมื่อพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ให้ทำการทดลองดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบทดลองวัดซ้ำมิติเดียว (repeated measures in one - dimensional design) โดยใช้สถิติ one – way analysis of variance with repeated measures เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ในแต่ละช่วงเวลาที่ทำ การทดสอบ

2.2 เปรียบเทียบค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ one – way analysis of variance

3. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Tukey เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี โดยใช้ระยะเวลาของการวิจัย ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2554

ประโยชน์ที่ได้รับ

เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬากำหนดการกับการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจที่เกิดขึ้นจากสภาวะทางอารมณ์ เช่น ความวิตกกังวล ความเครียด จากการฝึกซ้อมและแข่งขัน กีฬาด้วยวิธีการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และการฟังดนตรีผ่อนคลาย

แหล่งทุนสนับสนุน

ทุนส่วนตัว



ผลและวิจารณ์

ผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาว่ายน้ำของโรงเรียนกีฬา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 9 คน คือ กลุ่มควบคุม ฟีกโปรแกรม ว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับทำการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกโปรแกรมฟังกดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ฟีกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกโปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังกดนตรีผ่อนคลาย โดยบันทึกค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ประกอบด้วย ค่าหน่วยมาตรฐาน ในช่วงคลื่นความถี่สูง หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศชาย จำนวน 27 คน (ร้อยละ 75) เพศหญิง จำนวน 9 คน (ร้อยละ 25) อายุเฉลี่ย เท่ากับ 15.06 ± 1.71 ปี มีประสบการณ์ในการว่ายน้ำเฉลี่ย เท่ากับ 6.33 ± 3.09 ปี โดยมีระยะเวลาการนอนหลับในคืนก่อนการทดสอบเฉลี่ย เท่ากับ 7.70 ± 1.24 ชั่วโมง ทั้งนี้ ผลการวิจัยในส่วนของคุณค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง

หน่วย : ร้อยละ								
ช่วงการทดสอบ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		กลุ่มทดลองที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	33.12	21.24	39.21	16.10	33.46	17.55	37.49	20.35
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	37.01	12.33	50.95	9.29	40.41	6.99	29.48	11.88
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	34.65	15.38	51.50	7.90	38.53	15.47	40.46	16.64

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงช่วงก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 39.21 ± 16.10 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 37.49 ± 20.35 กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 33.46 ± 17.55 และกลุ่มควบคุม เท่ากับ ร้อยละ 33.12 ± 21.24 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 50.95 ± 9.29 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 40.41 ± 6.99 กลุ่มควบคุม เท่ากับ ร้อยละ 37.01 ± 12.33 และกลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 29.48 ± 11.88 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 51.50 ± 7.90 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 40.46 ± 16.64 กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 38.53 ± 15.47 และกลุ่มควบคุม เท่ากับ ร้อยละ 34.65 ± 15.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ

ช่วงการทดสอบ	หน่วย : ร้อยละ							
	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		กลุ่มทดลองที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	66.88	21.24	60.79	16.10	66.54	17.55	62.51	20.35
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	62.99	12.33	49.05	9.29	59.59	6.99	70.52	11.88
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	65.35	15.38	48.50	7.90	61.47	15.47	59.54	16.64

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำช่วงก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 66.88 ± 21.24 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 66.54 ± 17.55 กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 62.51 ± 20.35 และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 60.79 ± 16.10 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 70.52 ± 11.88 รองลงมา คือ กลุ่มควบคุม เท่ากับ

ร้อยละ 62.99 ± 12.33 กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 59.59 ± 6.99 และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 49.05 ± 9.29

ค่าเฉลี่ยของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 65.35 ± 15.38 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 61.47 ± 15.47 กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 59.54 ± 16.64 และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 48.50 ± 7.90 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสัดส่วนความถี่ต่ำหาความถี่สูง

หน่วย : ร้อยละ

ช่วงการทดสอบ	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		กลุ่มทดลองที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	3.32	2.05	2.05	1.51	2.58	1.47	2.36	1.58
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	2.67	1.25	1.02	0.39	1.55	0.49	2.81	1.29
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	2.33	1.21	0.98	0.31	1.98	1.13	2.21	2.44

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนความถี่ต่ำหาความถี่สูงช่วงก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 3.32 ± 2.05 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 2.58 ± 1.47 กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 2.36 ± 1.58 และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 2.05 ± 1.51 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนความถี่ต่ำหาความถี่สูง ช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 2.81 ± 1.29 รองลงมา คือ กลุ่มควบคุม เท่ากับ ร้อยละ 2.67 ± 1.25 กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 1.55 ± 0.49 และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 1.02 ± 0.39 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนความถี่ต่ำหาความถี่สูงช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ ร้อยละ 2.33 ± 1.21 รองลงมา คือ กลุ่มทดลองที่ 3 เท่ากับ ร้อยละ 2.21 ± 2.44 กลุ่มทดลองที่ 2 เท่ากับ ร้อยละ 1.98 ± 1.13 และกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับ ร้อยละ 0.98 ± 0.31 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกทั้ง 4 วิธี กับช่วงเวลาการวัดที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในช่วง ความถี่สูง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	3	2607.24	869.08	3.61	.02*
สมาชิก	32	7711.44	240.98		
ภายในสมาชิก					
การวัด	2	557.42	278.71	1.30	.28
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาในการฝึก	6	1192.59	198.77	.93	.48
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและสมาชิก	64	13701.52	214.09		
รวม	107	25770.21			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาในการฝึกที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ในแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงที่ได้จากการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นได้ว่ามีหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงที่ต่างกันอย่างน้อย 1 ช่วงระยะเวลาการฝึก ดังนั้นจึงต้องมีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึกต่อไป

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
สัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	3	2147.07	715.70	6.68	.00*
ภายในกลุ่ม	32	3425.90	107.06		
รวม	35	5572.97			
สัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	3	1409.08	469.69	2.30	.10
ภายในกลุ่ม	32	6526.67	203.96		
รวม	35	7935.76			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ทั้งนี้ในค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ Tukey

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง ที่ 1	กลุ่มทดลอง ที่ 2	กลุ่มทดลอง ที่ 3
$\bar{X}$	37.01	50.95	40.41	29.48
กลุ่มควบคุม	37.01	-	13.94*	3.4
กลุ่มทดลองที่ 1	50.95	-	-	-10.54
กลุ่มทดลองที่ 2	40.41	-	-	-
กลุ่มทดลองที่ 3	29.48	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

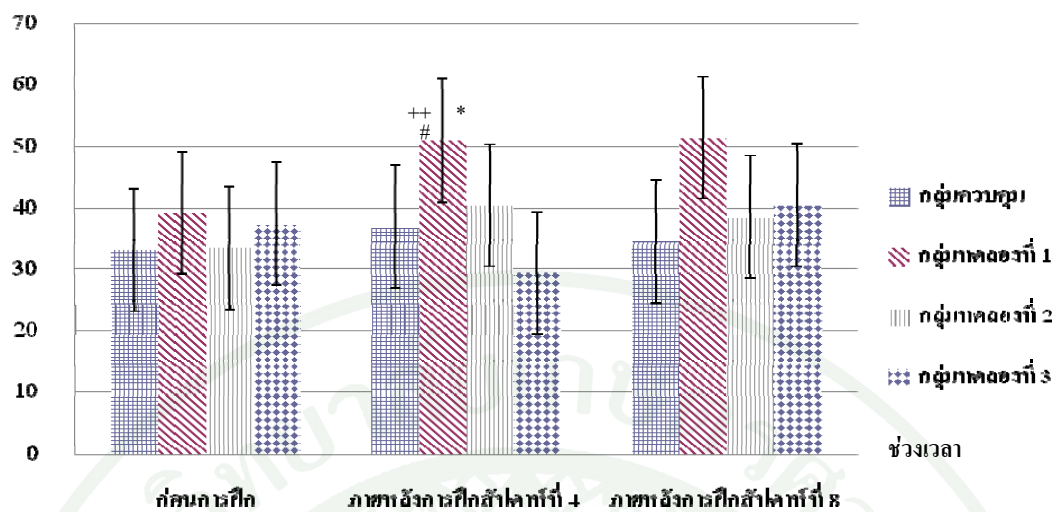
ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

และค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ 4 และสัปดาห์ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

หมายเหตุ ++ ต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ต่างจากกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

* ต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 ในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กลุ่มควบคุม คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและดนตรีผ่อนคลาย

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบทดลองวัดซ้ำมิติเดียว โดยใช้สถิติ one – way analysis of variance with repeated measures พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยใช้สถิติ one-way analysis of variance พบว่าค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึก

หายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 5) ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของ Tukey พบว่าค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกว่ายน้ำ กับกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกทั้ง 4 วิธี กับช่วงเวลาการวัดที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	3	2607.24	869.08	3.61	.02*
สมาชิก	32	7711.44	240.98		
ภายในสมาชิก					
การวัด	2	557.42	278.71	1.30	.28
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาในการฝึก	6	1192.59	198.77	.93	.48
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและสมาชิก	64	13701.52	214.09		
รวม	107	25770.21			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 7 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาในการฝึกที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ในแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ที่ได้จากการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นได้ว่ามีหน่วย

มาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำต่างกันอย่างน้อย 1 ช่วงระยะเวลาการฝึก ดังนั้นจึงต้องมีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึกต่อไป

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
สัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	3	2147.07	715.70	6.68	.00*
ภายในกลุ่ม	32	3425.90	107.06		
รวม	35	5572.97			
สัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	3	1409.08	469.69	2.30	.10
ภายในกลุ่ม	32	6526.67	203.96		
รวม	35	7935.76			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ทั้งนี้ในค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ Tukey

กลุ่มตัวอย่าง		กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
	$\bar{x}$	37.01	50.95	40.41	29.48
กลุ่มควบคุม	37.01	-	13.94*	3.4	-7.53
กลุ่มทดลองที่ 1	50.95	-	-	-10.54	-21.47*
กลุ่มทดลองที่ 2	40.41	-	-	-	-10.93
กลุ่มทดลองที่ 3	29.48	-	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

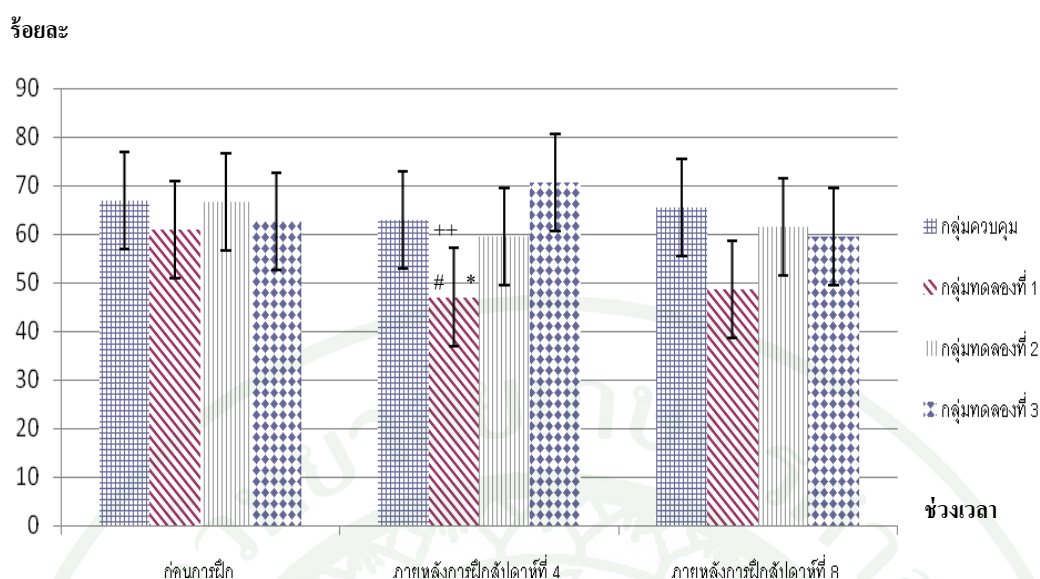
ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

และค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ 4 และสัปดาห์ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

หมายเหตุ ++ ต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ต่างจากกลุ่มควบคุมในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

* ต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 ในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กลุ่มควบคุม คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกฟังดนตรี ฟ้อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 คือ ฝึกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีฟ้อนคลาย

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบทดลองวัดซ้ำมิติเดียว โดยใช้สถิติ one – way analysis of variance with repeated measures พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ภายในกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยใช้สถิติ one-way analysis of variance พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2

ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 8) ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่าง กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกว่ายน้ำ กับกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 9)

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกทั้ง 4 วิธี กับช่วงเวลาการวัดที่มีต่อสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก					
วิธีการฝึก	3	24.53	8.18	3.91	.02*
สมาชิก	32	66.96	2.09		
ภายในสมาชิก					
การวัด	2	12.13	6.07	2.68	.08
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาในการฝึก	6	9.07	1.51	.67	.68
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและสมาชิก	64	144.84	2.26		
รวม	107	257.53			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 10 พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกกับระยะเวลาในการฝึกที่มีต่อหน่วยมาตรฐานในสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง นั้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ในแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึกของแต่ละกลุ่มนั้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง

ที่ได้จากการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นได้ว่ามีสัดส่วนความถี่ต่ำหาคความถี่สูงต่างกันอย่างน้อย 1 ช่วงระยะเวลาการฝึก ดังนั้นจึงต้องมีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของแต่ละช่วงระยะเวลาการฝึกต่อไป

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหาคความถี่สูง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
สัปดาห์ที่ 4					
ระหว่างกลุ่ม	3	15.57	5.19	5.73	.00*
ภายในกลุ่ม	32	28.97	.90		
รวม	35	80.23			
สัปดาห์ที่ 8					
ระหว่างกลุ่ม	3	10.11	3.37	1.54	.22
ภายในกลุ่ม	32	70.12	2.19		
รวม	35	80.23			

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหาคความถี่สูงระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหาคความถี่สูงระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 โดยวิธีการของ Tukey

กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง ที่ 1	กลุ่มทดลอง ที่ 2	กลุ่มทดลอง ที่ 3
$\bar{x}$	2.05	1.02	1.55	2.81
กลุ่มควบคุม	2.05	-	-0.5	0.76
กลุ่มทดลองที่ 1	1.02	-	0.53	1.79*
กลุ่มทดลองที่ 2	1.55	-	-	1.26*
กลุ่มทดลองที่ 3	2.81	-	-	-

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

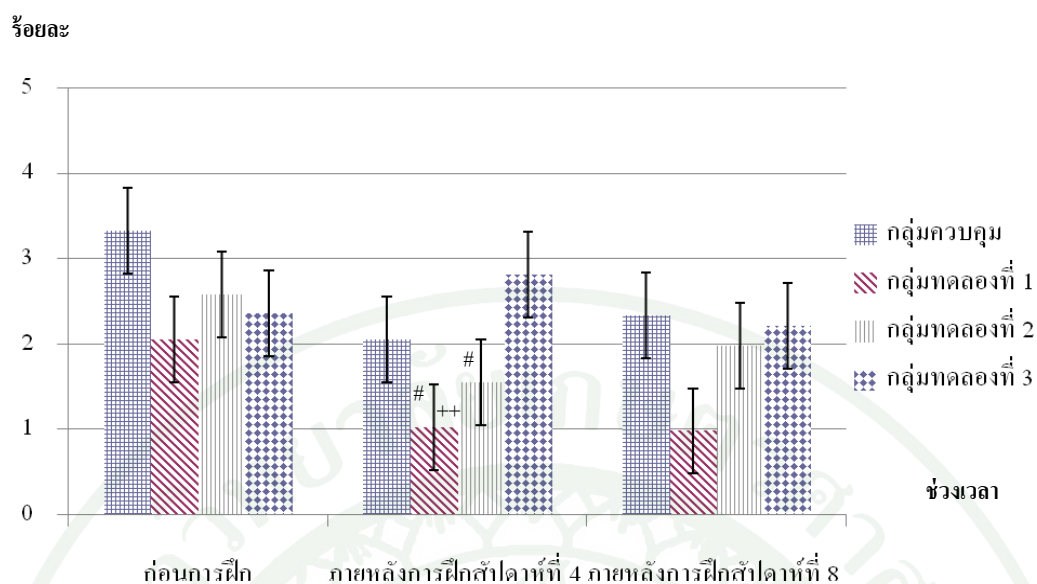
จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

และค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ก่อนการปลูก ภายหลังการปลูกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม

หมายเหตุ ++ ต่างจากก่อนการปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 ในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กลุ่มควบคุม คือ ปลูกโปรแกรมว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 คือ ปลูกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 คือ ปลูกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกฟังดนตรี ผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 คือ ปลูกโปรแกรมว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรี ผ่อนคลาย

จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบทดลองวัดซ้ำมิติเดียว โดยใช้สถิติ one – way analysis of variance with repeated measures พบว่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ภายในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนการปลูก ภายหลังการปลูกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวโดยใช้สถิติ one-way analysis of variance พบว่า ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรี ผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรี ผ่อนคลายกับกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับ

การฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 11) ผู้วิจัยจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Tukey พบว่าค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 12)

วิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความและเปรียบเทียบแตกต่างของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งได้รับการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยวิจารณ์ผลตามการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง แสดงถึงการทำงานระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ แสดงถึงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง แสดงถึงความสมดุลในการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก

จากการศึกษาความสมดุลของการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติในกีฬา เพื่อบ่งชี้ถึงสภาพด้านจิตใจและความเครียด และความวิตกกังวลของนักกีฬานั้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดความเครียดด้านร่างกายจะมีผลทำให้มีการหลั่งเหงื่อเพิ่มขึ้น หายใจถี่ขึ้น กล้ามเนื้อเกร็ง เป็นต้น ส่วนด้านจิตใจการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดความเครียดจะมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่แสดงออกต่างๆ เช่น มือสั่น เสียงสั่น นอนไม่หลับรวมถึงความแปรปรวนทางอารมณ์และความคิด โดยจะพบว่าการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและจิตใจมีความเกี่ยวข้องกันโดยการแสดงพฤติกรรม ความคิด การรับรู้และปฏิกิริยาตอบสนองทางอารมณ์ต่างๆ ส่วนส่งสัญญาณจากสมองผ่านมาทางระบบประสาทอัตโนมัติที่ควบคุม การทำงานของหัวใจ โดยการควบคุมอัตราการบีบตัวของหัวใจมี 2 ลักษณะ คือ การควบคุมจากภายใน (intrinsic control) โดยสัคย์ทำงานของเซลล์ sino – atrial node (SA node) ซึ่งเป็น pacemaker cells จะแผ่กระจายเป็นจังหวะสม่ำเสมอ (autonomic rhythmicity) และการควบคุมจากภายนอก (extrinsic control) ใน medulla โดยผ่านทางเส้นประสาทอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยเส้นประสาทซิมพาเทติกและเส้นประสาทพาราซิมพาเทติก การกระตุ้นระบบ

ประสาทซิมพาเทติกจะเพิ่มการทำงานทั้งหมด ของหัวใจ เช่น เพิ่มอัตราการบีบตัวของหัวใจ เพิ่ม ความแรงและความเร็วของการบีบตัวของหัวใจและเพิ่มเมตาบอลิซึมของหัวใจ ส่วนการกระตุ้น ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะเกิดผลตรงกันข้าม คือ ลดการทำงานของหัวใจ ทำให้หัวใจได้พัก ดังนั้นถ้ามีการรบกวนการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติจะมีผลต่อการทำงานของหัวใจ (ราตรี, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับ Furland and Others (1993 อ้างถึงใน สุชาติ, 2543) ที่พบว่าระบบ ประสาทอัตโนมัติที่ควบคุมการทำงานหัวใจ จะมีการปรับตัวภายหลังการออกกำลังกายของนักกีฬา วัยนั้ระยะไกล ในช่วงภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักไปแล้ว เป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยจะพบ ได้ว่าระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะมีการทำงานที่โดดเด่นกว่าระบบประสาทซิมพาเทติก เช่นเดียวกับ Terziotti et al. (2001) ที่กล่าวว่า การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกขึ้นอยู่กับ ความเข้มของการออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในช่วงเวลาของการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างอยู่ ในช่วงของการฝึกซ้อมว้ระยะไกล เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการแข่งขันกีฬายาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 27 ณ จังหวัดอุดรดิษฐ์ ซึ่งจะมีขึ้นในอีก 1 เดือน ดังนั้นโปรแกรมการฝึกด้านร่างกายและ ทักษะกีฬาว้ระยะไกล จึงมีความหนักที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

จากการที่ผู้วิจัยได้กำหนดโปรแกรมการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมการฟังดนตรีผ่อนคลาย ให้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาว้ระยะไกล ได้อาศัยหลักการฝึกทักษะกีฬาว้ระยะไกลที่มีความเหมาะสมเฉพาะเจาะจงกับการ ควบคุมการหายใจที่ถูกต้อง และรูปแบบการฝึกทักษะทางจิตใจ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการ แข่งขัน ซึ่งแบ่งออกเป็นการฝึกทักษะทางจิตใจแบบกายคุมจิต ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการผ่อนคลายทาง ร่างกาย และนำไปสู่ความผ่อนคลายทางจิตใจ ในที่นี้คือการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ เนื่องจาก เป็นการหายใจเป็นการเตรียมความพร้อมทางสรีรวิทยาโดยทำให้ระดับออกซิเจนในเลือดเพิ่ม ปริมาณขึ้น การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น ปริมาณเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายมากขึ้น ซึ่งวิธีการ นำไปสู่การผ่อนคลายอย่างง่าย ๆ แต่มีประสิทธิภาพ คือ การหายใจอย่างถูกวิธี (วิมลมาศ, 2547 และ พิชิต, 2550) และทักษะทางจิตใจประเภทจิตคุมกาย ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดการผ่อนคลายทางจิตใจและ นำไปสู่การผ่อนคลายทางร่างกาย ในที่นี้คือการฟังดนตรีผ่อนคลาย ซึ่งมีการนำดนตรีไปใช้สำหรับ ผู้ป่วย ผู้พิการ เพื่อลดความน่าเบื่อ สร้างความสนุกสนาน อีกทั้งมีการใช้ดนตรีเพื่อเกิดความผ่อนคลาย ลดความวิตกกังวล ความเจ็บปวด เช่น ในห้องทำฟัน ห้องคลอด โดย Bolwerk (1990) พบว่า หลังจากที่ถูกผู้ป่วยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายได้รับการฟังดนตรีผ่อนคลาย มีผลต่อระดับความวิตกกังวล ในการเจ็บป่วยลดลง เช่นเดียวกับ Makoto (2005) พบว่าผู้ที่ฟังดนตรีแบบที่ทำให้อารมณ์สงบมี แนวโน้มในการผ่อนคลายที่สูง และมีความพึงพอใจต่ำ รวมถึงการนำดนตรีมาใช้ร่วมกับ การออกกำลังกายและการฟื้นฟูสภาพในนักกีฬา ดังเช่น Pattanapornchai et al. (2011) ที่พบว่า

ฟังดนตรีผ่อนคลายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงการฟื้นฟูสภาพได้ดีมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับฟังดนตรีผ่อนคลาย

เมื่อเกิดการผ่อนคลายจะมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกเข้าสู่ระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ทำให้ลดการเผาผลาญลดความดันโลหิต ลดอัตราการหายใจ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ ลดการใช้ออกซิเจน (Dimotto, 1984) จึงเห็นได้ว่าการที่กลุ่มตัวอย่างได้รับโปรแกรมการฝึกที่แตกต่างกัน เป็นผลทำให้หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูงที่เกิดขึ้นในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกโปรแกรมว่ายน้ำปกติหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูงไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย มีแนวโน้มของหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1) โดยพบว่าค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกว่ายน้ำกับกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 6) และเห็นได้ว่าค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะสูงขึ้นตลอดช่วงของการเข้าโปรแกรมการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 และมีค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงเท่ากับร้อยละ 39.21 ร้อยละ 50.95 และร้อยละ 51.50 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง พบว่าการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงดีที่สุด รองลงมาคือการฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ตามลำดับ และพบว่าค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงของกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกฟังดนตรีผ่อนคลายมีการเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม แต่ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงจะสูงมากขึ้นเมื่อมีการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ซึ่งอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะที่นอกจากจะช่วยให้เกิดการผ่อนคลายทางร่างกายและจิตใจแล้ว ยังมีผลต่อการเบี่ยงเบนความสนใจจากสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นอารมณ์ โดยช่วยให้สามารถมุ่งความสนใจอยู่ที่จังหวะการหายใจที่ทำให้เกิดสมาธิ (Dimotto, 1984) ส่วนการฟังดนตรีช่วยส่งเสริมให้เข้าสู่ภาวะผ่อนคลายทางร่างกายและจิตใจได้ดีขึ้น โดยดนตรีเป็นลักษณะของเสียงที่

ได้รับการเรียบเรียงไว้อย่างเรียบร้อย โดยมีแบบแผนและโครงสร้างที่ชัดเจน ถือว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างศิลปะกับวิทยาศาสตร์ จึงมีคุณค่าทำให้เกิดความอบอุ่น ความมั่นคงทางจิตใจ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับคุณลักษณะและการเรียบเรียงของดนตรีด้วย (เสาวนีย์, 2537) ทั้งนี้ Sawanate et al. (2011) พบว่า การฟังดนตรีร่วมกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก มีผลต่อความสามารถในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกได้ยาวนานมากกว่าผู้ที่ออกกำลังกายโดยปราศจากการฟังดนตรี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำ พบว่าการเปลี่ยนแปลงของหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำมีความผกผันกันกับการเปลี่ยนแปลงของค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง เห็นได้จากเมื่อกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลายค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำมีแนวโน้มลดลงในสัปดาห์ที่ 4 แต่ทั้งนี้ยังพบได้ว่า ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำของกลุ่มทดลองที่ 3 ซึ่งได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย มีค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 และมีค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำลดลงในสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 2) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุมาจากการที่เข้าใกล้ช่วงระยะเวลาของการแข่งขันกีฬารายการเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 27 ณ จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยในช่วงเวลาดังกล่าวมีการประชุม เพื่อวางแผนและเตรียมตัวในการเข้าร่วมการแข่งขัน รวมถึงการฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยกำหนดให้ และการที่นักกีฬามีการคาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าว่าจะไม่สามารถประสบความสำเร็จได้ถือเป็นลักษณะของความวิตกกังวลที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและจิตใจได้ (สุพัชรินทร์, 2553) แต่จากข้อมูลพบว่าถึงแม้ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเล็กน้อยนั้น แต่เมื่อนักกีฬายังคงได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำในภาพรวมเมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกถือว่าอยู่ในระดับลดลง โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกว่ายน้ำกับกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 9) และเห็นได้ว่าค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะมีค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำลดลง ตลอดช่วงของการเข้าโปรแกรมการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่ก่อนการฝึกภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำเท่ากับ ร้อยละ 60.79 ร้อยละ 49.05 และร้อยละ 48.50 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละของหน่วย

มาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำ พบว่าการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำดีที่สุด รองลงมาคือการฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดขึ้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำได้ สอดคล้องกับ Patil and Shirleg (2006) ได้ศึกษาผลการฝึกโยคะในช่วงของวงจรสมาธิ และในช่วงการนอนหงาย ที่มีต่อค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ พบว่าระหว่างทำการฝึกทำโยคะในช่วงวงจรสมาธิ ค่าช่วงความถี่ต่ำ และค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงมีการลดลง โดยค่าช่วงความถี่สูงเพิ่มขึ้น ถือเป็นตัวชี้วัดถึงการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกว่ามีการทำงานลดลง หรือจัดการกับสิ่งเร้าจากภายนอกได้ดี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงของกลุ่มทดลอง พบว่ามีแนวโน้มลดลงหลังจากได้รับการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงเป็นค่าที่แสดงความสามารถในการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกเพื่อป้องกันสภาพด้านจิตใจ เช่น ความวิตกกังวลหรือความเครียด และสภาพด้านร่างกาย โดยในช่วงภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่าค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการฝึกด้วยน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ที่ได้รับการฝึกด้วยน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการฝึกด้วยน้ำร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลายกับกลุ่มทดลองที่ 3 ที่ได้รับการฝึกด้วยน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 12) และเห็นได้ว่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงของกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกด้วยน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะมีค่าลดลง ตลอดช่วงของการเข้าโปรแกรมการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำเท่ากับ ร้อยละ 2.05 ร้อยละ 1.02 และร้อยละ 0.98 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยร้อยละของสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงพบว่า การฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงดีที่สุด รองลงมาคือการฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Berntson and Cacioppo (2003) พบว่า ความเครียดที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และลดการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก โดยจะมีการทำงานของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงเพิ่มขึ้น มีการลดลงของหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงมีการทำงานลดลง เช่นเดียวกับ Lo et al. (2008) ที่พบว่าในขณะที่

นักยิธนู ต้องการให้ความสามารถในการยิงธนูที่ดีที่สุดจะมีค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงมากขึ้น หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำลดลง และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงลดลง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงเห็นได้ว่าการวิจัยครั้งนี้ซึ่งนำค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ประกอบด้วย หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง หน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง มาอธิบายการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ นั้นสามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี ซึ่งหากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในสภาวะผ่อนคลายค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง ที่เป็นการแสดงถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจควรมีค่าที่สูงขึ้นโดดเด่นมากกว่าค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำและค่าสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ซึ่งเป็นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจ แต่ทั้งนี้ค่าที่สามารถบ่งชี้การทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกได้อย่างชัดเจนที่สุด และมีการนำไปศึกษาวิจัยแพร่หลาย คือ ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง (คุชฎี, 2548) และจากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะเป็นวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกอย่างชัดเจน (Dimotto, 1984) มากกว่าการฟังดนตรีผ่อนคลายหรือการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย ซึ่งสามารถเห็นผลการเปลี่ยนแปลงได้ตั้งแต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการฝึกนักกีฬาเพื่อเพิ่มค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจในนักกีฬาวัยรุ่น และสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในกรณีที่ต้องการพัฒนาความสามารถทางสภาพร่างกายและจิตใจที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในขณะที่ทำการฝึกซ้อมและแข่งขันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาวัยน้ำของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 36 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 9 คน คือ กลุ่มควบคุม ทำการฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย โดยบันทึกค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่สูง หน่วยมาตรฐานในช่วงความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ในช่วงก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงระหว่างกลุ่มควบคุม ทำการฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีผ่อนคลาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุม ทำการฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจ

เข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีฟ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มควบคุมทำการฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีฟ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะกับกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีฟ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. ค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีฟ่อนคลายกับกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีฟ่อนคลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

8. ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูง ค่าเฉลี่ยหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และค่าเฉลี่ยสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูง ระหว่างกลุ่มควบคุม การฝึกว่ายน้ำ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฟังดนตรีฟ่อนคลาย และกลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกว่ายน้ำร่วมกับการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะและการฟังดนตรีฟ่อนคลาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการวิจัยครั้งนี้ ภายหลังการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีฟ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีฟ่อนคลาย มีผลต่อหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่สูงเพิ่มขึ้น ซึ่งบ่งชี้ว่ามีการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกที่ควบคุมการ

ทำงานของหัวใจเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ค่าหน่วยมาตรฐานในช่วงคลื่นความถี่ต่ำ และสัดส่วนความถี่ต่ำหารความถี่สูงมีค่าลดลง เป็นการแสดงให้เห็นว่าการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกที่ควบคุมการทำงานของหัวใจมีการทำงานลดลง ส่งผลให้เกิดความสมดุลของการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและระบบประสาทพาราซิมพาเทติก นอกจากนี้วิธีการฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะยัง เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกโปรแกรมว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ด้วยหน่วยมาตรฐาน ช่วงคลื่นความถี่สูง ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติกได้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาผลของการฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ การฟังดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมการฟังดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาประเภทอื่น เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาความสามารถทางจิตใจต่อไป
2. ศึกษาการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยใช้ตัวแปรทางสรีรวิทยาอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จรัสพงษ์ สหายาทอง. 2551. ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกจินตภาพและการฝึกควบคุมการหายใจ ที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล 3 คะแนน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชัยสิทธิ์ ภาวิลาส. 2544. ความสมดุลของการควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติกับการกีฬา. เอกสารประกอบการบรรยาย. การกีฬาแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร.

ศุภฤกษ์ แซ่เฮ้ง. 2548. ผลของดนตรีประเภทฟ่อนคลายต่อความวิตกกังวลก่อนการแข่งขัน ในนักกีฬาหญิงยิงปืนสมัครเล่นระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตวิษา มณีรัตน์. 2547. ผลของการฟังเทคนิคหายใจผ่อนคลายร่วมกับเสียงดนตรีต่อระดับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนและระหว่างผ่าตัดต่อมลูกหมากโตแบบใช้อุปกรณ์ส่องกล้องทางทวาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เทอดศักดิ์ เดชคง. 2539. วิธีแห่งการคลายเครียด. โรงพิมพ์มติชนการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.

ธีรวัฒน์ ผาพิมพ์. 2546. ผลของการฟังดนตรี การฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิชิต เมืองนาโพธิ์. 2550. เทคนิคการหายใจ. แบบฝึกเพื่อลดความวิตกกังวล. แหล่งที่มา: <http://www.pyramidtennis.com>, 23 สิงหาคม 2553.

_____. 2551. จิตวิทยาการกีฬา เทคนิคการเอาชนะ นักกีฬาไทยยังไม่ค่อยมี. แหล่งที่มา: http://pe.swu.ac.th/cms/index.php?option=com_content&view. 28 ตุลาคม 2553.

วิมลมาศ ประชากุล. 2547. ผลของการฝึกทักษะการพูดกับตนเองที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเอง.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญญาณัฐ นวลอ่อน. 2544. ผลของโปรแกรมฝึกหนักก่อนการแข่งขันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง
ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำหนัก. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราตรี เรืองไทย. 2548. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา 183122 สรีรวิทยาพื้นฐานทาง
วิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร.

ศิลปชัย สุวรรณธาดา. 2532. ความสำคัญของจิตวิทยาการกีฬา และการเตรียมนักกีฬาก่อนแข่ง.
ภาควิชาพลศึกษา, คณะครูศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร (อัดสำเนา).

ศิลปชัย สุวรรณธาดา. 2533. การเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว: ทฤษฎีและปฏิบัติการ. ภาควิชา
พลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. (อัดสำเนา)

สืบสาย บุญวีรบุตร. 2541. จิตวิทยาการกีฬา. ชลบุรีการพิมพ์, ชลบุรี.

_____. 2542. จิตวิทยาการกีฬา. การพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่
ศตวรรษที่ 21. ใน การอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา. 2 - 6 สิงหาคม 2542.
โรงแรมสยามอินเตอร์คอนติเนนตัล และ โรงแรมโซลทวินทาวเวอร์ กรุงเทพมหานคร.

สารรัตน์ วุฒิอาภา. 2535. ผลของการฟังดนตรีต่อระดับความวิตกกังวลของนักกีฬา
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมบัติ กาญจนกิจ และ สมหญิง จันทรุไทย. 2542. จิตวิทยาการกีฬา แนวคิด ทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ. จุฬารักษ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

สุปราณี ขวัญบุญจันทร์. 2541. จิตวิทยาการกีฬา. ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพมหานคร.

สุพัชรินทร์ ปานอุทัย. 2547. การศึกษาความวิตกกังวลและการให้ข้อมูลย้อนกลับของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ในนักกีฬาฟุตบอลเยาวชนชาย ก่อนการแข่งขัน 7 วัน 4 วัน และ 1 วัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุพัชรินทร์ ปานอุทัย. 2553. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 02301231 จิตวิทยาการกีฬาเบื้องต้น. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสาวนีย์ สังฆโสภณ. 2537. ดนตรีบำบัดในเทคโนโลยีก้าวหน้าเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด. ประชุมวิชาการ คณะเทคนิคการแพทย์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bernardi, L., et al. 2001. **Effect of Rosary Prayer and Yoga Mantras on Autonomic Cardiovascular Rhythm: Comparative Study.** BMJ; 323: 1446 - 9.

Berntson, G. G., M. Sarter and J. T. Cacioppo. 2003. **Autonomic nervous system.** In Nadel, L. ed. Encyclopedia of Cognitive Science. 1: 301-308. London.

Bolwerk, C. A. L. 1990. Effects of relaxing music on state anxiety in myocardial infarction patients. **Critical Care Nursing Quarterly.** 13(2): 63-72.

Burton, D. 1998. Do anxious swimmers swim slower Reexamining the elusive anxiety performance relationship. **Journal of Sport and Exercise Psychology.** 10: 45-61.

Butler, R. J. 1997. **Sport Psychology in Performance.** Oxford: Butterworth Heinemann.

Caruso, C. M., D. L. Gill, D. A. Dzewaltowski and M. A. McElroy. 1990. Psychological and Physiological Change in Competitive Success and Failure. **Journal of Sport and Exercise Psychology**. 12 : 6 – 20.

Chlan, L. 1998. Effectiveness of music therapy intervention on relaxation and anxiety for receiving ventilator y assistance. **Heart & Lung**. 27(3): 169.

Cook, J. 1981. The therapeutic use of music: a literature. **Nursing Forum**. 20(3): 252-266.

Davis, M., E. R. Eshelman and Mckay. 1982. **The relaxation and stress reduction work book** 5th ed. Oakland, CA: New Harbinger.

Davis, M. 2000. **The relaxation and stress reduction work book**. 5th ed. Oakland, CA: New Harbinger Publishers.

Dimotto, J.W. 1984. Relxation. **American Journal of Nursing**. 84(6): 754-718.

Dorothy. 1984. **Published in the Journal of Orthopaedic Nursing**. 8(5): 24-28

Francesco, V., M. Mozzato, G. D. M. Tona, C. Cavallero and L. Stegagno. 2003. Heart rate variability during sleep as a function of the sleep cycle. **Biological Psychology**. 63(2): 149 – 162.

Gabriel, T., T. K. Dar, L. Farmer, R. J. Sutserland and R. Gevirtz. 2010. **Heart Rate Variability (HRV) and posttraumatic stress disorder**. 36(1): 27-35

Gerdner, L. A. and K. C. Buckwalter. 1999. Music therapy. In Bulechek G. M. and J. C. Mccloskey (Eds), **Effective nursing treatment**. 451-468.

Gluch, P. D. 1992. **The use of music in preparing for sport performance**. Master's thesis, California State University.

Hicks, F. 1992. The power of music. **Nuring Times**. 88(41): 72-74.

Hsieh, T. C. and H. Tsung - Min. 2010. Relationship between heart rate variability and sttention instructions on golf performance: A pilot study. **International Journal of Psychophysiology**. 77: 282-283.

Levitt, E.E. 1967. **The Psychology of Anxiety**. Bobbs - Merill Company. New York.

Lo, C., S. H. Huang. and H. Tsung - Min. 2008. A study of the relationship between heart rate variability and archery performance. **International Journal of Psychophysiology**. 69: 276-316.

Makoto, I., A. Kobayashi and C. Kawasaki. 2005. Heat rate variability with repetitive exposure to music. **Biological Psychology**. 70: 61-66.

Pattanapornchai, P., P. Juangphanich and N. Pidokrajt. 2010. Relaxation music on recovery period. p. 46 **In Proceeding International Conference on Sports and Exercise Science (Pre-ASEAN University Games Conference 2010)**. 11-14 December 2010, Chiang Mai, Thailand.

- Patil, S. and S. Telles. 2006. Effects of Two Yoga Based Relaxation Techniques on Heart Rate Variability (HRV). **International Journal of Stress Management**. 13: 460-475.
- Peng, C. K., et al. 1999. **Exaggerated Heart Rate Oscillations during Two Meditation Technique**. 70: 101-7.
- Raglin, J. S., and M. J. Morris. 1994. Precompetition anxiety in women volleyball players: a test of ZOF theory in a sport. **Journal Sports Medicine**. 28(1): 47-51.
- Suwannate, C., P. Juangphanich and N. Pidokrajt. 2011. Effects of music on enhancing exercise performance. p. 49 *In Proceeding International Conference on Sports and Exercise Science (Pre-ASEAN University Games Conference 2010)*. 11-14 December 2010, Chiang Mai, Thailand.
- Siepmann, M., V. Aykac, J. Unterdorfer and M. Mueck-Weymann. 2008. **A pilot study on the effects of heart rate variability biofeedback in patients with depression and in healthy subjects**. 33(4): 195-201.
- Tenenbaum, G. and R. C. Eklund. 2007. **Handbook of sport psychology**. 3rd ed. John Wiley and Sons, Canada.
- Terziotti, et al. 200. **Post-exercise recovery of autonomic cardiovascular control: a study by spectrum and cross-spectrum analysis in humans**. 84: 187-197
- Vealey, R. S., S. W. Hayashi, H. G. Garner and P. Giacobbi. 1998. Source of sport confidence: Conceptualization and instrument development. **Journal of Sport and Exercise Psychology**. 20, 54-80.

Weinberg, R.S. and P.A. Richardson. 1990. **Psychology of Officiating**. Human Kinetics, Champaign, Illinois.

Weinberg, R. S. and Gould, D. 2007. **Foundations of sport and exercise psychology**. Human kinetics, Champaign, Illinois.

White, J. M. 1992. Music therapy: An Intervention to reduce anxiety in the myocardial patient. **Clinical Nurse Specialist**. 6(2), 58-63.

_____. 1999. **Effects of relaxing music on cardiac autonomic balance and anxiety after acute myocardial infarction** Retrieved August 9, 2001, Available Source: <http://www.AACN.org/AACN/jrnlaajcc.nsf/GetArticle/Articlefour84>., December 29, 2010.

Walker, J. I. 1983. **The Anxious Patient**. Psychiatric Emergencies: International and Solution. J. B. Lippincott Company, Philadelphia.



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมดนตรีผ่อนคลาย
และโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมดนตรีผ่อนคลาย
และโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย

โปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ

1. ดร.ธนิดา จุลวนิชย์พงษ์ - อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.ชูศักดิ์ พัฒนมนตรี - นักวิทยาศาสตร์การกีฬา 6
งานทดสอบและส่งเสริมสมรรถภาพ กองสมรรถภาพ
การกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย
3. ดร.วิมลมาศ ประชากุล - อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โปรแกรมดนตรีผ่อนคลาย

1. อาจารย์กฤษดา นิยมทอง - ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนกรรณสุตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี
2. อาจารย์บุษบา น้ำค้าง - ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสวงนหึง จังหวัดสุพรรณบุรี
3. อาจารย์ศุภผล คลไธสม - ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ โปรแกรมดนตรีผ่อนคลาย
และโปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย

โปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย

1. ดร.อนุสรณ์ มนตรี - หัวหน้ากลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์พรเทพ ราชจุฑาทอง - อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. อาจารย์กาญจนา รัตนสนเท่ห์กุล - ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ(ดนตรี) โรงเรียนวิษุทิศ
สำนักงานเขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
4. อาจารย์เยาว์ประภา พานิชวงษ์ - ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านทุ่งใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3





ที่ ศธ 0513.213/ ๗๑๓.๑. ๖๖๖

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๙ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะที่มีต่อความแปรปรวนของ
อัตราการบีบตัวของหัวใจ

เรียน ดร.ธนิดา จุลวนิชพงษ์

สิ่งที่แนบมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ

2. แบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย
ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการ
หายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ”
โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ใคร่ขอเรียนเชิญ
ดร.ธนิดา จุลวนิชพงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบฝึกดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและ
สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่ง
ในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร์ สมอาทิตย์)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์ / โทรสาร 02-942-7330



ที่ ศร 0513.213/ปอ.ก. ๖๖3

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๔ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะที่มีต่อความแปรปรวนของ
อัตราการบีบตัวของหัวใจ

เรียน ดร.ชูศักดิ์ พัฒนมนตรี

สิ่งที่แนบมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ

2. แบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย
ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการ
หายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ”
โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอเรียนเชิญ
ดร.ชูศักดิ์ พัฒนมนตรี เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบฝึกดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและ
สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่ง
ในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิต)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์ / โทรสาร 02-942-7330



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทร 02-942-8675 ภายใน 2185

ที่ ศธ. 0513.213/ ปวก. ๑ ๖๖๖

วันที่

๘ ม.ค. 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

เรียน อาจารย์พรเทพ ราชรุจิทอง

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะทำวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ ดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ” ภายใต้การควบคุมของ

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวลีน	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้รขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจพิจารณาความตรงตามเนื้อหา เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิติ)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิเศษ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โทร 034-355-258 เบอร์ภายใน 3940-3

ที่ ศธ.0513.213/ 0051

วันที่ 11 มกราคม 2554

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อ
ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

เรียน รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะทำวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ ดนตรีผ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ” ภายใต้การควบคุมของ

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิณ	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไคร้ขอเรียนเชิญ ดร.อนุสรณ์ มนตรี เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาความตรงตามเนื้อหา เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยได้แนบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับย่อ และ แผ่นซีดี แบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย มาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา หวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ร. เจริญใจ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ราตรี เรืองไทย)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา



ที่ ศษ 0513.213/ ๗๓๓ . ๖. ๖๖๖

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๙ มกราคม 2554

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกคนตรีผอมคลา

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย

ถึงที่แนบมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ

2. แผ่นซีดี คนตรีเพื่อการผอมคลา

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีผอมคลา และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีผอมคลาที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

อาจารย์ ดร.สุพชรินทร์ ปานอุทัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถื่น

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอเรียนเชิญ อาจารย์กฤษดา นิยมทอง เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบฝึกดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและ สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาหวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์ จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิดร สมานิติโต)

ประธานโครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ที่ ศธ 0513.213/ ๖๑๓.๖. ๖๖๖

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกคนตรีฟ่อนคลาย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี

สิ่งที่แนบมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ

2. แผ่นซีดี คนตรีเพื่อการฟ่อนคลาย

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการนับตัวของหัวใจ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ใคร่ขอเรียนเชิญ อาจารย์สุกศล คลโสภณ เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบฝึกดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาหวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์ จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิติ)

ประธานโครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330

สภาสังคคี มทวิตยาลัยเกษตรศาสตร์



ที่ ศธ 0513.213/พวค.ค. ๒๒๖

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อ
ความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวิสุทธิ

สิ่งที่แนบมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ ฉบับย่อ

2. แผ่นซีดี แบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย
ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ ดนตรีผ่อนคลาย และการ
หายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ”
โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิณ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอเรียนเชิญ
; อาจารย์กาญจนา รัตนสนทท์กุล เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบฝึกดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้อง
และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาหวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์
จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิติโต)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์ / โทรสาร 02-942-7330

ที่ ศธ 0513.213/ ๐๐๕๔



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
1 หมู่ 6 ถ.มาลัยแมน
อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

๒ มกราคม 2554

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย
ที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งใหญ่

สิ่งที่แนบมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ

2. แผ่นซีดี แบบฝึกการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลาย

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย
ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ ดนตรีผ่อนคลาย และ
การหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของ
หัวใจ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิ่

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอเรียนเชิญ

อาจารย์เยาวพา พานิชวงศ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบฝึกดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและ
สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาหวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์
จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

 (ชื่อจริง)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ราตรี เรืองไทย)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สำนักงานเลขานุการคณะฯ

โทรศัพท์ / โทรสาร 034-355-258





ที่ ศร 0513.213/ วท. ๖. 333

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขออนุญาตขอให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูล
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
จะทำวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย
และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของ
หัวใจ” ภายใต้การควบคุมของ

อาจารย์ ดร.สุพัชรินทร์ ปานอุทัย	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
อาจารย์ ดร.จักรพงษ์ ขาวถิณ	ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขอขออนุญาตขอให้ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูลงานวิจัย ณ สระว่ายน้ำโรงเรียน
กีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการในการฝึกโปรแกรมด้านจิตวิทยาการกีฬาด้วยตนเอง โดย
เก็บข้อมูลจากเครื่องวัดความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ในช่วงก่อน และภายหลังการฝึกซ้อม
กีฬาว่ายน้ำ ในเวลา 16.00 น. - 19.30 น. ในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ และอาทิตย์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงใคร่
ขออนุญาตขอความเห็นชอบจากท่านเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งในความอนุเคราะห์จากท่าน
และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมahiโต)

ประธานโครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330



ภาคผนวก ง
หนังสือขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย



ที่ ศธ. 0513.213/ปก.๑. 333

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

8 มกราคม 2554

เรื่อง ขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 1

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | | |
|-------------------|----------|---------------|
| 1. ดร.สุพัชรินทร์ | ปานอุทัย | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร.จักรพงษ์ | ขาวถิ่น | กรรมการ |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขออนุญาตจากท่าน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 1 โปรดให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล โดยขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810i จำนวน 9 เครื่อง พร้อมด้วยนาฬิกา จำนวน 9 เรือน ทั้งนี้ เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต ด้วยจักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมานิต)

ประธานโครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330



ที่ ศธ. 0513.213/ปวก. ๑.333

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

8 มกราคม 2554

เรื่อง ขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 2

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ”

โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | | |
|-------------------|----------|---------------|
| 1. ดร.สุพัชรินทร์ | ปานอุทัย | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร.จักรพงษ์ | ขาวถิ่น | กรรมการ |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 2 โปรดให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล โดยขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810i จำนวน 10 เครื่อง พร้อมด้วยนาฬิกา จำนวน 10 เรือน ทั้งนี้ เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต ด้วยจักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมอาทิตย์)

ประธานโครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330



ที่ ศธ. 0513.213/ปวก. ๗. 333

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขอมติอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบ ไร้สาย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 5

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | | |
|-------------------|----------|---------------|
| 1. ดร.สุพัชรินทร์ | ปานอุทัย | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร.จักรพงษ์ | ขาวถิ่น | กรรมการ |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอแสดงความอนุเคราะห์จากท่าน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 5 โปรดให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล โดยขอมติอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบ ไร้สาย ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810i จำนวน 8 เครื่อง พร้อมด้วยนาฬิกา จำนวน 8 เรือน ทั้งนี้ เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต ด้วยจักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมมติโต)

ประธานโครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330



ที่ ศธ. 0513.213/ปก. ๑. ๖๖๖

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๘ มกราคม 2554

เรื่อง ขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬาจังหวัดลำปาง

ด้วย นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัย ประกอบวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ คนตรีฟ่อนคลาย และการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับคนตรีฟ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | | |
|-------------------|----------|---------------|
| 1. ดร.สุพัชรินทร์ | ปานอุทัย | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร.จักรพงษ์ | ขาวถื่น | กรรมการ |

ในการนี้ โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ผู้อำนวยการศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 2 โปรดให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล โดยขอยืมอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แบบไร้สาย ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810i จำนวน 8 เครื่อง พร้อมด้วยนาฬิกา จำนวน 8 เรือน ทั้งนี้ เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต ด้วยจักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง โครงการปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมอาทิตย์)

ประธานโครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาคพิเศษ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
โทรศัพท์/โทรสาร 02-942-7330



ภาคผนวก จ
ใบอนุญาตเข้าร่วมการวิจัย

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ผลของการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ และดนตรีผ่อนคลายที่มีต่อความแปรปรวนของอัตรา การบีบตัวของหัวใจในนักกีฬาว่ายน้ำ” มีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มฝึกว่ายน้ำตามปกติ กลุ่มฝึกว่ายน้ำควบคู่กับ โปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ กลุ่มฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฟังดนตรีผ่อนคลาย และกลุ่ม ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการ โปรแกรมหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย โดยทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน (วันพุธ วันศุกร์ และวันอาทิตย์) และทำการทดสอบความแปรปรวนของอัตราการบีบตัวของหัวใจ ด้วยเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810i โดยทดสอบภายหลังการฝึกโปรแกรมจิตวิทยาการกีฬาที่ผู้วิจัย กำหนด ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ การวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้ายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ และข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วม ในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อข้าพเจ้า

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่มีการปิดบังหรือซ่อนเร้น จนข้าพเจ้าพอใจ ข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าจะถูกเก็บเป็นความลับและจะเปิดเผยในภาพรวมที่เป็นการสรุปผลการวิจัยนั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้วมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอม ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะ โดยชอบด้วยกฎหมาย

ลงนาม.....ผู้ปกครอง/ผู้แทนโดยชอบด้วยกฎหมาย

(.....)

ลงนาม.....พยาน

(.....)

ลงนาม.....ผู้ทำวิจัย

(.....นางสาวทรงศิริ โพธิ์เจริญ.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



โปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ

การหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ เป็นการหายใจเข้าทางจมูกกลืนสู่ปอด โดยท้องจะค่อยๆ ป่องออก จากนั้นผ่อนลมหายใจออกทางจมูกและปาก โดยท้องค่อยๆ แฝบลงอย่างช้าๆ (Davis et al., 2000 อ้างอิงถึง ตวิธา, 2547) โดยขณะทำการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างนอนนิ่งๆ ในท่าสบาย ผ่อนคลาย เป็นระยะเวลา 10 นาที โดยให้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ดังแผ่นซีดี แนบ)

สวัสดีค่ะ ต่อจากนี้ไปเป็นการฝึกการผ่อนคลายเป็นจังหวะ..ด้วยการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะ..เพื่อการผ่อนคลายเป็นจังหวะช่วยลดความวิตกกังวล ความเครียด และทำให้รู้สึกสบาย ผ่อนคลาย..ในช่วงของการฝึกขอให้อยู่ในท่าที่สบาย และปลดปล่อยความคิด ความวิตกกังวล ความตึงเครียดออกจากร่างกายและจิตใจ รับรู้ถึงลมหายใจที่ผ่านเข้ามาอย่างช้าๆ จนสุดปอด และลมหายใจที่ผ่านออกไปอย่างเต็มที่

ต่อจากนี้ เป็นการฝึกการผ่อนคลายเป็นจังหวะด้วยการหายใจเข้าและหายใจออกลึกเป็นจังหวะ..... ขอให้ นอนในท่าที่รู้สึกถึงความสบาย ผ่อนคลาย ---ค่อยๆ หลับตาลงช้าๆ ปล่อยแขนขาตามสบาย---นอนราบ---หลังแนบไปกับพื้น...สำรวจความตึงเครียดของร่างกายและความวิตกกังวลต่าง ๆ .ค่อยๆ ..ปล่อยวางเรื่องราวที่เกิดขึ้นในวันนี้และวันที่ผ่านมา ทำจิตใจให้สบาย---ผ่อนคลายเป็น...ด้วยการสูดลมหายใจเข้าทางจมูกกลืนสู่ปอด..ท้องค่อยๆ ป่องออก...จากนั้นค่อย ๆ ปล่อยเสียงลมหายใจออกทางปากและจมูกอย่างช้า ๆ ...--- พร้อมกับบอกกับตัวเองในใจว่า ร่างกายผ่อนคลายเป็น---สบาย---การปล่อยลมหายใจแต่ละครั้งนำเข้าสู่ภาวะการผ่อนคลายเป็น ทำให้ร่างกายสดชื่น สบาย จิตใจแจ่มใส

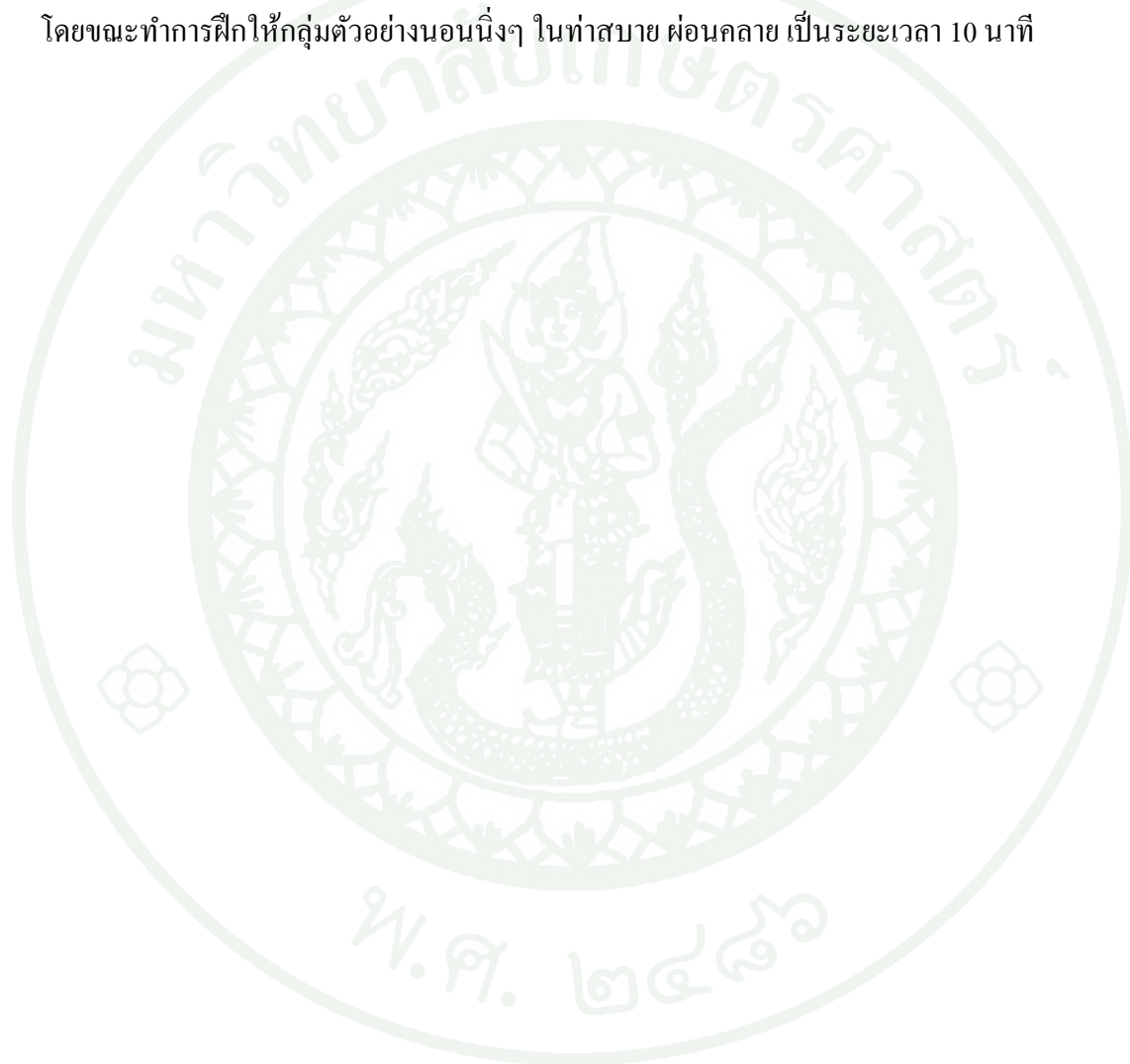
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย
หายใจเข้าช้าๆ ลึกๆ (1-2-3-4)...หายใจออกช้าๆ (1-2-3-4-5-6-7-8)...รับรู้ความรู้สึกผ่อนคลายเป็น...สบาย

ค่อยๆ ลืมตาขึ้นอย่างช้าๆ รับรู้ความสดชื่น สบาย ผ่อนคลาย ของร่างกาย และจิตใจที่ปลอดโปร่ง แจ่มใสอย่างเต็มที่ และลุกขึ้นนั่งในท่าที่สบาย



โปรแกรมการฟังดนตรีผ่อนคลาย

การฟังดนตรีผ่อนคลาย เป็นการฝึกโดยใช้ดนตรีที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสงบ ผ่อนคลายทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ และลดความวิตกกังวลโดยอาศัยองค์ประกอบและคุณสมบัติของดนตรีประเภทผ่อนคลาย ในการก่อให้เกิดผลการผ่อนคลายต่อผู้รับฟัง โดยมีความเร็วเร้าของจังหวะดนตรี ที่มีความเร็วระหว่าง 50 - 120 เมโทรนอม (เสาวนีย์, 2537) (ดังแผ่นซีดีแนบ) โดยขณะทำการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างนอนนิ่งๆ ในท่าสบาย ผ่อนคลาย เป็นระยะเวลา 10 นาที





ภาคผนวก ข

โปรแกรมการหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย

การฝึกหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย

การหายใจเข้าออกลึกเป็นจังหวะร่วมกับการฟังดนตรีผ่อนคลาย เป็นการฝึกการหายใจเข้าทางจมูกลึกลงสู่ปอด โดยท้องจะค่อยๆ ป่องออก จากนั้นผ่อนลมหายใจออกทางจมูกและปาก โดยท้องค่อยๆ แปปลงอย่างช้าๆ โดยมีเสียงดนตรีที่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสงบ ผ่อนคลายทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ และลดความวิตกกังวลบรรเลงควบคู่ โดยอาศัยองค์ประกอบและคุณสมบัติของดนตรีประเภทผ่อนคลาย เพื่อให้เกิดผลการผ่อนคลายต่อผู้รับฟัง การเรียบเรียงของดนตรี โดยมีความเร็วช้าของจังหวะดนตรี ที่มีความเร็วระหว่าง 50 - 120 เมโทรโนม (ดั่งแผ่นซีดีแนบ) โดยขณะทำการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างนอนนิ่งๆ ในท่าสบาย ผ่อนคลาย เป็นระยะเวลา 10 นาที



ใบบันทึกผลการทดสอบ

วันที่ทดสอบ.....

ข้อมูลทั่วไป

ชื่อ-นามสกุล..... อายุ.....ปี

ประสบการณ์การเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ.....ปี.....เดือน การรับประทานยา.....

จำนวนระยะเวลาการนอนหลับในคืนก่อนการทดสอบ.....ชั่วโมง รหัส..... หมายเลข Polar.....

ข้อมูลวันนี้

☐ การเดินทาง

☐ ป่วย

☐ บาดเจ็บ

☐ ทดสอบสมรรถภาพ

☐ การนวด

☐ Game/match/race

ช่วงการทดสอบ	เวลา ทดสอบ	อุณหภูมิห้อง (Co)		HR (bpm)		HRV		
						LF	HF	LF/HF
		Rest	Test	Rest	Test			
ก่อนการฝึก โปรแกรมว่ายน้ำ								
ภายหลังการฝึก ตามโปรแกรม การวิจัย								
หมายเหตุ								



TRAINING SWIM OF WEEK							
WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	31/1/2011	1/2/2011	2/2/2011	3/2/2011	4/2/2011	5/2/2011	6/2/2011
39	STATE	ZONE STUDENT OF THAILAND COMPETITIONS " PETCHABUREE GAME ' PETCHABUREE THAILAND					STATE
WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	7/2/2011	8/2/2011	9/2/2011	10/2/2011	11/2/2011	12/2/2011	13/2/2011
40	REST	AM. Quality>>Race Running and Dry-Land	REST	AM. Quality>>Race Running and Dry-Land	AM. Quality>>Race Aerobic base and Maintain training volume Dis. 5,300 M.	REST	REST
	PM. Quality>>Race Aerobic base and Aerobic Endurance Dis. 7,500 M.	PM. Quality>>Race Aerobic base and Aerobic threshold (sprint) Dis. 7,300 M.	PM. Quality>>Race Max. speed (Aerobic base) Dis. 5,800 M.	PM. Quality>>Race Aerobic base and Aerobic threshold (sprint) Dis. 7,300 M.	PM. Quality>>Race Critical Velocity and Aerobic base (sprint) Dis. 6,200 M.	PM. Quality>>Race Aerobic threshold and Maintian training volume Dis. 8,100 M.	REST

WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	14/2/2011	15/2/2011	16/2/2011	17/2/2011	18/2/2011	19/2/2011	20/2/2011
41	AM. Quality>>Race Running and Dry-Land	AM. Quality>>Race Running and Dry-Land	REST	AM. Quality>>Race Running aerobic Endurance and Game relax.	REST	AM. Quality>>Race Maintain training volume and aerobic base Dis. 6,900 M.	REST
	PM. Quality>>Race Aerobic base and Maintain training volume Dis. 6,500 M.	PM. Quality>>Race Aerobic base and Maintain training volume Dis. 6,200 M.	PM. Quality>>Race Running aerobic Endurance and Dry-land	PM. Quality>>Race Running aerobic Endurance and Dry-land	PM. Quality>>Race Maintain training volume and Aerobic base Dis. 6,300 M.	PM. Quality>>Race Aerobic threshold and Maintian training volume Dis. 7,400 M.	REST
WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	21/2/2011	22/2/2011	23/2/2011	24/2/2011	25/2/2011	26/2/2011	27/2/2011
42	AM. Quality>>Race Maintain training volume and Aerobic base Dis. 6,900 M.	AM. Quality>>Race Running and Weight training power strong	REST	AM. Quality>>Race Aerobic base and Maintain train volume Dis. 5,300 M.	AM. Quality>>Race Running and Weight training power strong	AM. Quality>>Race Aerobic base and Variable sprint (Lactate productions) Dis. 5,300 M.	REST
	PM. Quality>>Race Maintain training volume and Aerobic base (Skills and Technique) Dis. 6,300 M.	PM. Quality>>Race Maintain training volume Aerobic threshold Dis. 6,500 M.	PM. Quality>>Race Maintain training volume Aerobic threshold Dis. 6,200 M.	PM. Quality>>Race Max. speedd (Lactate productions) Aerobic base Dis. 5,500 M.	PM. Quality>>Race Max. speedd (Lactate tolerance) Aerobic base Dis. 5,600 M.	PM. Quality>>Race Aerobic base and Pace stroke (VO2 Max.) Dis. 4,800 M.	REST

WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	28/2/2011	1/3/2011	2/3/2011	3/3/2011	4/3/2011	5/3/2011	6/3/2011
43	AM. Quality>>Race Max. speed and Aerobic base skill and tc. Dis. 3,500 M.	AM. Quality>>Race Aerobic base and Variable sprint Dis. 4,500 M.	REST	AM. Quality>>Race Aerobic base and Variable sprint Dis. 4,900 M.	AM. Quality>>Race Aerobic base and Technique sprint Dis. 4,600 M.	AM. Quality>>Race Stroke technique and Technique sprint Dis. 3,800 M.	REST
	PM. Quality>>Race Vo2 Maximum and set test Dis. 3,100 M.	PM. Quality>>Race Stroke technique and Variable sprint Dis. 3,600 M.	PM. Quality>>Race Aerobic threshold and Variable sprint (Max.speed) Dis. 4,100 M.	PM. Quality>>Race Aerobic base and Variable sprint (lactate tolerance) Dis. 4,500 M.	PM. Quality>>Race Stroke technique and Technique sprint Dis. 3,600 M.	PM. Quality>>Race Stroke technique and Technique sprint Dis. 3,900 M.	REST
WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	7/3/2011	8/3/2011	9/3/2011	10/3/2011	11/3/2011	12/3/2011	13/3/2011
44	AM. Quality>>Race Stroke technique Skill sessions Dis. 2,700 M.	AM. Quality>>Race Stroke technique and Variable sprint Dis. 3,000 M.	REST	AM. Quality>>Race Stroke technique and Variable sprint Dis. 3,400 M.	AM. Quality>>Race Maintain training volume and Max.speed Dis. 5,200 M.	AM. Quality>>Race Aerobic base and Technique sprint Dis. 4,600 M.	REST
	PM. Quality>>Race Stroke technique Skill sessions and sprint Dis. 4,100 M.	PM. Quality>>Race Maintain training volume (base aerobic) Dis. 5,600 M.	PM. Quality>>Race technique sprint compleases Dis. 3,300	PM. Quality>>Race Stroke technique and technique sprint compleases Dis. 4,300 M.	PM. Quality>>Race Variable sprint and technique competition (team relay) Dis.3,600 M.	PM. Quality>>Race Variable sprint and technique competition (team relay) Dis.3,200 M.	REST

WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	14/3/2011	15/3/2011	16/3/2011	17/3/2011	18/3/2011	19/3/2011	20/3/2011
45	AM. Race >> Pace Stroke technique Skill sessions and sprint Dis. 2,900 M.	AM. Race >> Pace Stroke technique and Variable sprint Dis. 3,400 M.	REST	AM. Race >> Pace Stroke technique and Variable sprint Dis. 3,600 M.	AM. Race >> Pace Maintain training volume and Max.speed Dis. 5,200 M.	AM. Race >> Pace Aerobic base and Technique sprint Dis. 4,800 M.	REST
	PM. Race >> Pace Stroke technique Skill sessions and sprint Dis. 4,400 M.	PM. Race >> Pace Maintain training volume (base aerobic) Dis. 5,600 M.	PM. Race >> Pace technique sprint compleases Dis. 3,500	PM. Race >> Pace Stroke technique technique sprint compleases Dis. 4,500 M.	PM. Race >> Pace Variable sprint and technique com. (team relay) Dis.4,600 M.	PM. Race >> Pace Variable sprint and technique com. (team relay) Dis.3,800 M.	REST
WEEK	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
	21/3/2011	22/3/2011	23/3/2011	24/3/2011	25/3/2011	26/3/2011	27/3/2011
46	AM. Race >> Pace Stroke technique and Variable sprint Dis. 3,400 M.	AM. Race >> Pace Maintain training volume @Max.speed Dis. 3,800 M.					
	PM. Race >> Pace Stroke technique and technique sprint compleases Dis. 3,800 M.	PM. Race >> Pace technique competition (team relay) Dis.3,600 M.	STATE	YOUTH THAILAND UDTRARADIT THAILAND			STATE

	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
WEEK	21/3/2011	22/3/2011	23/3/2011	24/3/2011	25/3/2011	26/3/2011	27/3/2011
47							
	STATE		YOUTH THAILAN DUDTRARADIT THAILAND				STATE

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ญ

เครื่องวัดอัตราการบีบตัวของหัวใจ ยี่ห้อ Polar รุ่น S 810 i ประเทศสหรัฐอเมริกา
และคอมพิวเตอร์พร้อมลำโพง

พ.ศ. ๒๕๕๖



ภาพผนวกที่ 1 เครื่องวัดอัตราการบีบตัวของหัวใจี่ห้อ Polar รุ่น S 810i ประเทศสหรัฐอเมริกา



ภาพผนวกที่ 2 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และลำโพงสำหรับใช้ประกอบการฝึกตามโปรแกรมการวิจัย

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	ทรงศิริ โพธิ์เจริญ
วันเดือนปีเกิด	2 เมษายน 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดอ่างทอง
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้ช่วยปฏิบัติงานโครงการการพัฒนาศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา อย่างครบวงจร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศูนย์การกีฬาแห่งประเทศไทย ภาค 2