

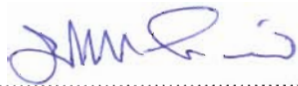
ผลของความเข้มข้นของเครื่องดื่มหสมกลูโคสที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ
ปริมาณแลกเตทและกลูโคสในเลือด ระยะฟื้นตัวหลังออกกำลังกาย
ของนักกีฬาหญิง

อรัทยา อนุมเมฆ

คุณูปนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุณูปนิพนธ์
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2555
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมคุณภาพนิพนธ์ และคณะกรรมการสอบคุณภาพนิพนธ์ ได้พิจารณา
คุณภาพนิพนธ์ของ อรทัยา ถนอมเมฆ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณภาพนิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณะกรรมการสอบคุณภาพนิพนธ์


.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.กฤษฎา บานชื่น)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)


.....กรรมการ
(ดร.สมศักดิ์ ลีลา)


.....กรรมการ
(ดร.นพ.เกษม ไข่ม่องกิจ)

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา อนุมัติให้รับคุณภาพนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ดร.ศักดิ์ชาย พัทธยวงศ์)

วันที่ 10 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาตลอดหลักสูตรส่วนหนึ่ง
จากมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด และทุนอุดหนุนวิจัยจากมูลนิธิ
ดร.สายหยุด จำปาทอง มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ปี 2554

ประกาศคุณูปการ

คุณุณิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยคุณค่าของความเป็นครูอย่างแท้จริงของ
รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่กรุณาให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทาง
ที่ถูกต้อง ตลอดจนเสนอแนะ ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยด้วยความละเอียดถี่ถ้วน
และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง
จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ. กฤษฏา บานชื่น ดร.สมศักดิ์ ถิลา ดร.นพ.เกษม
ใช้คล่องกิจ และ ดร.สุกัญญา เจริญวัฒนะ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจ แก้ไข และวิจารณ์
ผลงาน ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลไชโย
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล พยาบาล/ นักวิชาการสาธารณสุข และเจ้าหน้าที่
จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลไชโยภูมิ รวมทั้ง ดร.สำราญ ศรีสังข์ บุคลากร ผู้ฝึกสอนและ
นักกีฬาหญิง จากสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ที่ได้เสียสละมีน้ำใจ และ
ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งคุณุณิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถ
สำเร็จไปได้หากไม่ได้รับน้ำใจจากทุกท่าน จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลย ภูมิพันธุ์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ
ร้อยเอ็ด ผู้บริหาร และคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ที่สนับสนุนด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัย
เสมอมา ขอขอบคุณ ดร.ปรีมมาลา จำคมเขตต์ และนักวิชาการห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี คณาจารย์
และนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา สาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด รวมทั้ง
คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา รวมถึงพี่ ๆ น้อง ๆ เพื่อน ๆ
ปริญญาโท ปริญญาเอก ที่ให้ความห่วงใย เป็นกำลังใจ และให้คำแนะนำ ช่วยเหลือต่าง ๆ ด้วยดี
จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

เนื่องจากงบประมาณที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ส่วนหนึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
ของมูลนิธิ ดร.สายหยุด จำปาทอง สำนักงานกลางมูลนิธิและกองทุนมหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คุณค่าและประโยชน์ของคุณุณิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทีแด่
บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ได้อบรม เลี้ยงดู ส่งเสริม
ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ และปรารถนาดีต่อผู้วิจัยเสมอมา

อรัทยา ถนอมเมฆ

49810105: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา)

คำสำคัญ: ความเข้มข้นของเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคส/ อัตราการเต้นของหัวใจ/ ปริมาณแลกเตทในเลือด/
ปริมาณกลูโคสในเลือด

อรรถาธิบาย: ผลของความเข้มข้นของเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ

ปริมาณแลกเตทและกลูโคสในเลือด ระยะฟื้นตัวหลังออกกำลังกาย ของนักกีฬาหญิง (EFFECTS OF GLUCOSE CONCENTRATION SUPPLEMENTS ON HEART RATE, BLOOD LACTATE AND BLOOD GLUCOSE DURING RECOVERY PERIOD OF FEMALE ATHLETES) คณะกรรมการควบคุมคุณภาพ
ประทุม ม่วงมี, Ph.D. 121 หน้า. ปี พ.ศ. 2555.

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการได้รับเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคส ที่มี ความเข้มข้นต่างกัน และเครื่องดื่มน้ำแบบ ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณแลกเตทและกลูโคสในเลือด กลุ่มตัวอย่างถูกเลือกมาแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยต้องมีคุณสมบัติเป็นนักกีฬาเพศหญิง สมรรถภาพ เข้าร่วมวิจัยนี้ อายุ 18 - 25 ปี จากสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอ่างทอง จำนวน 38 คน มีอายุเฉลี่ย 19.74 ± 1.33 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 48.89 ± 6.29 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 157.09 ± 4.89 เซนติเมตร และชีพจรขณะพักเฉลี่ย 76.93 ± 6.55 ครั้ง/นาที การออกกำลังกายกระทำโดยการขี่จักรยานให้อัตราชีพจรถึง 170 ครั้ง/ นาที เมื่อหยุดขี่จักรยานจะได้รับ เครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 3%, 7%, 10% และเครื่องดื่มน้ำแบบ จำนวน 500 มิลลิลิตร ทั้งนี้ได้มีการเก็บข้อมูล เพื่อประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณแลกเตทและกลูโคสในเลือด ขณะก่อน ออกกำลังกาย และหลังออกกำลังกายนาที่ที่ 1, 10 และ 20 แล้วนำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าสถิติพื้นฐาน สถิติวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Two within subject ANOVA: Repeated measurement และทดสอบ ผลย่อย (Simple effects) โดยวิธีวิเคราะห์แบบ One -Way within subject และทดสอบความแตกต่างระหว่าง ค่าเฉลี่ยรายคู่ หลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวน (Post Hoc Test) โดยวิธีของนิวแมน - คูลส์ (Newman - Keuls method) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจ และปริมาณแลกเตทในเลือด ในกลุ่มที่ดื่มน้ำผสม กลูโคสที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และเครื่องดื่มน้ำแบบ ในระยะต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่พบว่าปริมาณ กลูโคสในเลือด ในกลุ่มที่ดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และเครื่องดื่มน้ำแบบ ในระยะ ต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 10 และ 20 ในกลุ่มที่ดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 7% มีปริมาณกลูโคสในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ดื่มน้ำผสม กลูโคสแบบ เครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 3% และ 10% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่ม ที่ดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 7%, 10% และ 3% มีปริมาณกลูโคสในเลือดสูงกว่าเครื่องดื่มน้ำแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถสรุปได้ว่าเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลต่ออัตรา การเต้นของหัวใจและปริมาณแลกเตทในเลือด แต่มีผลต่อปริมาณกลูโคสในเลือด โดยพบว่ากลุ่มที่ดื่มน้ำผสม กลูโคสที่มีความเข้มข้น 7% จะมีปริมาณกลูโคสในเลือดสูงกว่าเครื่องดื่มน้ำแบบและเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคส ที่มีความเข้มข้นอื่น ๆ

498101105: MAJOR: EXERCISE AND SPORT SCIENCE;

Ph.D. (EXERCISE AND SPORT SCIENCE)

KEYWORDS: GLUCOSE CONCENTRATION SUPPLEMENTS/ HEART RATE/ BLOOD LACTATE/ BLOOD GLUCOSE

ARATTHAYA THANOMMEK: EFFECTS OF GLUCOSE CONCENTRATION SUPPLEMENTS ON HEART RATE, BLOOD LACTATE AND BLOOD GLUCOSE DURING RECOVERY PERIOD OF FEMALE ATHLETES. ADVISORY COMMITTEE: PRATOOM MUONGMEE, Ph.D. 121 P. 2012.

The purposes of this experimental study were to investigate the effects of glucose concentration supplements on heart rate, blood lactate and blood glucose during recovery period. Purposive sampling technique was used to obtain 38 female volunteer trained participants of Institute of Physical Education Ang Thong campus. Subjects age range was between 18 - 25 years old. Their average age, weight, height and resting heart rate were 19.74 ± 1.33 yrs., 48.89 ± 6.29 kg., 157.09 ± 4.89 cm., and 76.93 ± 6.55 beats/ min., respectively. Subjects rode bicycle ergometer to attain target heart rate of 170 beats/ min. After finish riding the bicycle, subjects drank 500 ml liquid with 3% (A), 7% (B), 10% (C) glucose concentration supplement or placebo (D) on different days. The intake of fluid were at minute 1, 10 and 20 after cessation of exercise. Prior to the experiment, the subjects' heart rate, blood lactate and blood glucose were measured at pre and post exercise. Data were analyzed for mean, standard deviation. Two within subject ANOVA: Repeated measurement, One - Way within subject and the post hoc test of Newman - Keuls method were also employed. Significant level was set at .05.

Results showed that heart rate and blood lactate of the treatment groups (A, B, C) and control group (D) were not different. Blood glucose of groups A, B, C and D were statistically different. Blood glucose of groups B was higher than that of groups D, A and C, respectively.

In conclusion, the glucose supplements drink showed no effect on heart rate and blood lactate, however, the 7% glucose concentration supplement was most effective in replenishing blood glucose during recovery period.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ตอนที่ 1 สรีรวิทยาการออกกำลังกายเกี่ยวกับการฟื้นตัวหลังออกกำลังกาย.....	7
การฟื้นตัวหลังออกกำลังกาย.....	7
ระบบไหลเวียนโลหิตกับการออกกำลังกาย.....	10
ผลการทำงานของกล้ามเนื้อหลังออกกำลังกาย.....	21
ตอนที่ 2 น้ำและการชดเชยน้ำในนักกีฬา.....	25
ความสำคัญของน้ำ.....	25
ความต้องการน้ำของร่างกาย.....	27
การสูญเสียน้ำของร่างกาย.....	31
การชดเชยน้ำในนักกีฬา.....	32
การทำให้อาหารผ่านกระเพาะและการดูดซึมน้ำ.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 3 เครื่องดื่มนักกีฬา.....	35
ความสำคัญของเครื่องดื่มนักกีฬาและอิเล็กโทรไลต์.....	35
บทบาทของเครื่องดื่มผสมคาร์โบไฮเดรต.....	41
ประเภทของเครื่องดื่มผสมคาร์โบไฮเดรต.....	42
เครื่องดื่มผสมคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาลสำหรับนักกีฬา.....	43
เครื่องดื่มผสมคาร์โบไฮเดรตกับปริมาณกลูโคสในเลือด.....	45
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
กลุ่มตัวอย่าง.....	52
ตัวแปรที่ศึกษา.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
สถานที่ดำเนินการเก็บข้อมูล.....	55
วิธีดำเนินการทดลอง.....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	58
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง.....	59
ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ย (ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และการวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบวัดซ้ำและการทดสอบความแตกต่าง ของอัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณแลกเตทและกลูโคสในเลือด.....	60
5 อภิปรายและสรุปผล.....	75
อภิปรายผล.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	82
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	90

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ก แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล.....	91
ภาคผนวก ข ข้อปฏิบัติและแบบบันทึกประจำวันของกลุ่มตัวอย่าง.....	97
ภาคผนวก ค วิธีทดสอบ PWC 170, สรุปผลการทดสอบเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง, แบบประเมิน PAR - Q*	99
ภาคผนวก ง เครื่องวิเคราะห์แลคเตทแบบพกพา Lactate SCOUT.....	105
ภาคผนวก จ การเตรียมเครื่องดัดผสมกลูโคส และ โซเดียม.....	109
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ระดับน้ำตาลในเลือด.....	112
ภาคผนวก ช ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย.....	117
ภาคผนวก ซ รายนามผู้ช่วยการวิจัย.....	119
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	121

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ระยะเวลาที่ใช้สำหรับการฟื้นตัวหลังออกกำลังกายต่ำสุดและสูงสุด ในการออกกำลังกาย จนหมดแรง.....	9
2-2 ปริมาณของเหลวที่รับเข้าและขับออกจากร่างกาย เพื่อรักษาสมดุลของน้ำในร่างกาย.....	29
2-3 เปรียบเทียบผลของการขาดน้ำกับผลกระทบทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย.....	32
2-4 เปรียบเทียบการทำให้อาหารผ่านกระเพาะกับการดูดซึมของเหลวในลำไส้.....	34
2-5 ความเข้มข้นของอิเล็กโทรไลต์ในของเหลวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย.....	36
2-6 การคำนวณหาค่าออสโมแลลิตีของสาร ในน้ำเลือดของมนุษย์.....	39
2-7 ประเภทของเครื่องดื่มน้ำผสมคาร์โบไฮเดรตสำหรับนักกีฬา.....	42
2-8 ความแตกต่างระหว่างเครื่องดื่มน้ำผสมคาร์โบไฮเดรตและน้ำเปล่า สำหรับนักกีฬา.....	43
2-9 ค่าปกติการตรวจหาสารละลายในเลือด.....	48
3-1 รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
4-1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง.....	60
4-2 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ จำแนกตาม ความเข้มข้นของเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคส และช่วงเวลาของการออกกำลังกาย.....	60
4-3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจ.....	62
4-4 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณแลคเตทในเลือด จำแนกตาม ความเข้มข้นของเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคส และช่วงเวลาของการออกกำลังกาย.....	63
4-5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำของปริมาณแลคเตทในเลือด.....	64
4-6 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณกลูโคสในเลือด จำแนกตาม ความเข้มข้นของเครื่องดื่มน้ำผสมกลูโคส และช่วงเวลาของการออกกำลังกาย.....	66
4-7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำของปริมาณกลูโคสในเลือด.....	67
4-8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทดสอบซ้ำปริมาณกลูโคสในเลือด หรือผลการ ทดสอบผลย่อย ระหว่างกลุ่มที่ดื่มน้ำผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และเครื่องดื่มน้ำแบบ ในระยะก่อนออกกำลังกาย และหลังออกกำลังกายนาที่ที่ 1 นาที่ที่ 10 และนาที่ที่ 20.....	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-9 การเปรียบเทียบรายคู่ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกลูโคสในเลือด ระหว่าง กลุ่มที่ดื่มเครื่องดื่มผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และ เครื่องดื่มเลียนแบบ ในระยะก่อนออกกำลังกาย ด้วยวิธีของนิวแมน คูลส์.....	70
4-10 การเปรียบเทียบรายคู่ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกลูโคสในเลือด ระหว่าง กลุ่มที่ดื่มเครื่องดื่มผสมกลูโคสที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และเครื่องดื่มเลียนแบบ ในระยะหลังออกกำลังกายที่ที่ 1 ด้วยวิธีของนิวแมน คูลส์.....	71
4-11 การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกลูโคสในเลือด ระหว่างกลุ่มที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และ เครื่องดื่มเลียนแบบ ในระยะหลังออกกำลังกายที่ที่ 10 ด้วยวิธีของนิวแมน คูลส์.....	72
4-12 การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกลูโคสในเลือด ระหว่างกลุ่มที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีความเข้มข้น 3%, 7%, 10% และ เครื่องดื่มเลียนแบบ ในระยะหลังออกกำลังกายที่ที่ 20 ด้วยวิธีของนิวแมน คูลส์.....	73

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 การถ่ายคั้นออกซิเจนที่เป็นหนี้ต่อร่างกาย หลังออกกำลังกาย.....	7
2-2 การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ ปริมาณสูบฉีดโลหิต และปริมาณโลหิต ที่หัวใจฉีดออกใน 1 นาที ขณะพัก, ขณะออกกำลังกาย ที่ระดับ Submaximal และระยะ ฟื้นตัวหลังออกกำลังกาย.....	13
2-3 ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับเข้าและขับออกในแต่ละวัน ในสภาพอากาศปกติ.....	29
2-4 ปริมาณน้ำที่ร่างกายได้รับเข้าและขับออก ในสภาพอากาศร้อน.....	30
2-5 วัฏจักร Lactic acid และวัฏจักร glucose - alanine หมู่ - NH_2 ได้มาจากการสลาย กรดอะมิโนที่ได้มาจากการสลาย Protein ในกล้ามเนื้อ.....	46
3-1 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	58
4-1 ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจ.....	63
4-2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณแลกเตทในเลือด.....	65
4-3 ค่าเฉลี่ยของปริมาณกลูโคสในเลือด.....	68