

ผลของการเพ่งความตั้งใจที่มีต่อความสามารถในการสพริ้นต์ของนักปั่นจักรยานประเภทถนน

พงษ์เทพ นามศิริ*

เบญจพล เบญจพลากร**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเพ่งความตั้งใจที่มีต่อความสามารถในการสพริ้นต์ของนักปั่นจักรยานประเภทถนน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นอาสาสมัครนักกีฬากีฬาจักรยานประเภทถนนจำนวน 17 ราย มีอายุเฉลี่ย 39.76 ± 7.10 ปี มีประสบการณ์การปั่นจักรยานประเภทถนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.24 ± 1.52 ปี และมีค่าสมรรถนะใช้ออกซิเจนสูงสุด ($VO_2\max$) เฉลี่ยอยู่ที่ 53.41 ± 9.97 มิลลิตรต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัมต่อนาที กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการทดสอบการสพริ้นต์จักรยานด้วยความเร็วสูงสุด 30 วินาที ด้วยวิธี วินเกต ภายใต้การเพ่งความตั้งใจ 3 แบบ ได้แก่ แบบควบคุม แบบเพ่งความตั้งใจภายใน และแบบเพ่งความตั้งใจภายนอก นำผลตัวแปรตามที่ได้จากการทดลองการเพ่งความตั้งใจทั้ง 3 แบบ นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลโดยใช้ One-way ANOVA with repeated measures กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ และใช้วิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ด้วยวิธีแบบบอนเฟอโรนี

ผลการวิจัยพบว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกส่งผลให้ตัวแปรตามคือ ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วรอบขาเฉลี่ย พาวเวอร์เฉลี่ย และ ระยะทางของการสพริ้นต์ 30 วินาที ดีกว่าการเพ่งความตั้งใจภายในหรือแบบควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 หากแต่ตัวแปร ระดับความสามารถอยู่ในความตั้งใจของการทดสอบ ระดับความล้า และอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างวิธีการเพ่งความตั้งใจภายในและภายนอก สรุปผลการวิจัยได้ว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกนั้น สามารถส่งเสริมให้นักกีฬากีฬาจักรยานประเภทถนนมีความสามารถในการสพริ้นต์เพื่อเข้าเส้นชัยในช่วง 30 วินาที ดีกว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายใน ซึ่งนักกีฬากีฬาจักรยานและผู้ฝึกสอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกและการแข่งขันจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การเพ่งความตั้งใจ การเพ่งความตั้งใจภายใน การเพ่งความตั้งใจภายนอก การปั่นจักรยานประเภทถนน สพริ้นต์

*คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อผู้พิมพ์ : พงษ์เทพ นามศิริ E-mail: pongthep.namsiri@gmail.com มือถือ 063-4740526

รับบทความ 26 เมษายน 2565 แก้ไขบทความ 13 มิถุนายน 2565 ตอบรับ 31 สิงหาคม 2566

Effects of Attentional Focus on Sprint Performance in Road Race Cyclists

Pongthep Namsiri*

Benjapol Benjapalakorn**

Abstract

The purpose of this study was to determine and compare the effects of attentional focus on sprint performance in road race cyclists. Seventeen road cyclists volunteered for the study ($\bar{x} \pm SD$; age = 39.76 ± 7.10 years; cycling experience = 6.24 ± 1.52 years; $VO_2\max = 53.41 \pm 9.97$ $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Participants performed a 30 second sprint Wingate testing under three attentional conditions (control, internal and external focus of attentions). The obtained data were analyzed in terms of means, standard deviations, one-way ANOVA with repeated measures and multiple comparison by the bonferroni. The statistical significance of this study was accepted at $p < .05$ level.

The results indicated that external focus significantly enhanced sprint performance (average speed, average cadence, average power and 30 second sprint distance) better than internal focus and control condition ($p = 0.01$). But no differences were found in level of attentional focus, level of fatigue and maximum heart rate. In conclusion, an external focus has been shown to result in superior performance of a 30 second sprint to finish line for road cyclists compared to an internal focus. Therefore, road race cyclists and coaches can apply the attentional focus in both training and competition to be successful effectively.

Keywords: Attentional focus, Internal focus, External focus, Road cycling, Sprint

*Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

**Asst. Prof., Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Contract: Pongthep Namsiri E-mail.: pongthep.namsiri@gmail.com Mobile: 063-4740526

Received April 26, 2022 ; Revised June 13, 2022 ; Accepted August 31, 2023

บทนำ

การปั่นจักรยานนั้นถือเป็นการออกกำลังกายที่ไม่มีข้อจำกัดในด้าน อายุ เพศ ขนาดสัดส่วนของร่างกาย หรือ แม้กระทั่งระดับความแข็งแรงของตัวนักปั่นจักรยาน (Nakagata et al., 2019) ในปัจจุบันการปั่นจักรยานได้รับความนิยมในวงกว้าง และ มีการจัดแข่งขันอย่างแพร่หลาย และประเภทที่มีนิยมที่สุดคือ การแข่งจักรยานประเภทถนน (Road racing) หรือ ที่รู้จักในชื่อ จักรยานเสือหมอบ มีลักษณะการแข่งขันเป็นทีม มีสมาชิก 8 - 30 คน (Rebeggiani, 2015) สปรินเตอร์อาจจะมีเพียง 2 ใน 30 คนของจำนวนนักปั่นจักรยานทั้งหมดในทีม นักปั่นจักรยานที่ทำหน้าที่สปรินเตอร์ (Martin et al., 2007) ทำหน้าที่เป็นตัวหลักของทีมในการที่จะพุ่งทะยานเข้าสู่เส้นชัยในระยะสุดท้าย ต้องมีการจัดการและสะสมพลังงานของตนในระหว่างเส้นทาง และกำหนดวิธีที่จะทำให้สามารถสปรินต์ในระยะก่อนถึงเส้นชัยด้วยพลังกำลังทั้งหมด (Mujika & Padilla, 2001) ใช้พลังแบบอนาการต นิยมพาวเวอร์สูงสุด (Anaerobic peak power) ในระยะเวลาประมาณ 30 วินาที (Girard et al., 2011) ซึ่งนอกจากที่สปรินเตอร์จะต้องมีสมรรถภาพทางกายทั้งในด้าน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) พลังของกล้ามเนื้อ (Muscular power) และความสามารถในการใช้ระบบพลังงาน อนาการตนิยมพาวเวอร์สูงสุดที่ตีแล้ว ยังจะต้องมีสมรรถนะด้านจิตใจ เช่น การมีสมาธิและมุ่งมั่นกับการเล่น ความตั้งใจ ความมั่นใจในตัวของนักกีฬาที่ดีเช่นเดียวกัน เพื่อที่จะทำให้การนำทักษะที่จำเป็นในการสปรินต์ออกมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (Lorenzo & Carlos, 2010)

เพื่อให้ให้นักปั่นจักรยานสามารถแสดงความสามารถได้สูงสุดในการแข่งขันนั้น ได้มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ในการฝึกและการแข่งขัน รวมถึงการสร้างเสริมสมรรถภาพทางจิตใจเข้ามาใช้ เช่น การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การสร้างความเชื่อมั่น (Confidence) การกระตุ้น (Stimulation) รวมถึงการเพ่งความตั้งใจ (Attentional focus) ของนักกีฬาซึ่งเป็นอีกหนึ่งหัวข้อที่มีผู้สนใจศึกษาและมีผลงานวิจัยตีพิมพ์ถึงผลที่มีต่อการเสริมสร้างสมรรถนะของนักกีฬาย่างกว้างขวาง การเพ่งความตั้งใจสามารถแบ่งได้ 2 แบบ ได้แก่ ความตั้งใจภายใน (Internal focus of attention) และ ความตั้งใจภายนอก (External focus of attention) ความตั้งใจภายใน คือ การเพ่งความตั้งใจต่ออวัยวะของร่างกายที่เคลื่อนไหวหรือความรู้สึกของประสาทสัมผัสการรับรู้จุดต่าง ๆ ของร่างกายของตัวนักกีฬาเอง เช่น การรับรู้ได้ถึงสัมผัสของเท้าต่อพื้นในแต่ละก้าวที่วิ่ง การรับรู้ถึงความร้อนที่เกิดขึ้นกับร่างกายตน การรับรู้ถึงแรงที่เกิดที่มัดกล้ามเนื้อขณะยกเวท เป็นต้น ในขณะที่ความตั้งใจภายนอก คือ การเพ่งความตั้งใจต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกร่างกาย การเพ่งมองเป้าหมายที่อยู่ข้างหน้าหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ภาพที่มองเห็นจากสายตาหรือการระลึกถึง เช่น การเพ่งความตั้งใจต่อสิ่งต่าง ๆ หรือคู่แข่งรอบข้างในขณะออกกำลังกายหรือแข่งขัน การเพ่งความตั้งใจไปยังจอแสดงภาพหรือข้อมูลการแข่งขัน เป็นต้น (Wulf, 2013)

ในงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอก มักจะให้ผลที่เหนือกว่า ในด้านการควบคุมการกระทำแบบอัตโนมัติ การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และ เพิ่มความสามารถทนทานต่อความล้า

(Wulf, 2013) การเพ่งความตั้งใจแบบภายในสามารถที่จะส่งผลดี เมื่อเพ่งความตั้งใจต่อการหายใจ ทำให้การหายใจลึกขึ้นจึงเพิ่มปริมาตรอากาศในปอด (Respiratory volume) มากขึ้น และเป็นผลให้อัตราการหายใจลดลง อันจะเป็นการลดการทำงานของระบบกล้ามเนื้อหายใจ (Schücker et al., 2009) และในอีกทางหนึ่งยังพบว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายใน สามารถเพิ่มคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อในมัดกล้ามเนื้อ ได้ดีกว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอก เนื่องจากการเพ่งความตั้งใจแบบภายใน จะกระตุ้นการระดมกระแสประสาทไปที่มัดกล้ามเนื้อที่ถูกเพ่งความตั้งใจ ทำให้ออกฤทธิ์ของกล้ามเนื้อนั้นเพิ่มมากขึ้น (Zachry, 2005) จากผลดังกล่าว จึงมีการนำไปใช้กระตุ้นการสร้างและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเพาะกาย (Schoenfeld & Contreras, 2016)

การเพ่งความตั้งใจคือการจัดกระบวนการทางความคิดของสมอง ซึ่งตามสมมุติฐานการจำกัดการกระทำ (Constrained action hypothesis) กล่าวว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายใน จะทำให้สมองมีการรับรู้ความรู้สึกจากประสาทสัมผัสในอวัยวะ ที่มีการเคลื่อนไหว หรือ จุดต่าง ๆ ของร่างกาย ในตำแหน่งที่เพ่งความตั้งใจ ทำให้ความสามารถของการเคลื่อนไหวแบบอัตโนมัติถูกรบกวน ซึ่งอาจเป็นผลเสียต่อนักกีฬา ทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายอย่างเป็นธรรมชาติ ในทางตรงกันข้ามการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอก จะส่งเสริมกระบวนการเคลื่อนไหวแบบอัตโนมัติ ด้วยการใช้กระบวนการตอบสนองการกระทำ และกลไกการเคลื่อนไหวที่ได้รับอิทธิพลจากจิตใต้สำนึก (Subconscious) เป็นหลัก ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายนักกีฬา เป็นไปอย่างธรรมชาติ (Gabriele et al., 2001) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยกับกิจกรรมหรือกีฬา ที่อาศัยทักษะความชำนาญรูปแบบเฉพาะ และ ผ่านการฝึกฝนให้มีการจดจำรูปแบบการเคลื่อนไหวของอวัยวะที่ใช้ จนมีการเคลื่อนไหวอย่างคล่องแคล่วเป็นธรรมชาติและอัตโนมัติ พบว่า ในกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มที่ให้ทำกิจกรรมตามความถนัด กลับให้ผลที่ดีกว่า กลุ่มที่ให้คำแนะนำการเพ่งความตั้งใจ ทั้งแบบภายในและภายนอก เช่นการว่ายน้ำ (Stoate, 2011) และ การเรียนรู้ในการฝึกทักษะกีฬายิมนาสติก (Lawrence et al., 2011) เป็นต้น และยังพบอีกว่า ความแตกต่างของกิจกรรมหรือประเภทกีฬาอาจต้องการตำแหน่งของการเพ่งความตั้งใจที่แตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างของตำแหน่งที่เพ่งความตั้งใจ หรือ ยุทธวิธีการเพ่งความตั้งใจ (Attentional focus strategies) มีส่วนในการส่งผลทางความสามารถที่แตกต่างกันได้ การเพ่งความตั้งใจทั้งแบบภายในและภายนอกอาจให้ผลที่ไม่แตกต่าง หากสามารถกำหนดยุทธวิธีการเพ่งความตั้งใจที่ถูกต้อง (Comyns et al., 2019) การเพ่งความตั้งใจทั้งแบบภายในและภายนอกอาจให้ผลที่ไม่แตกต่าง หากสามารถกำหนดยุทธวิธีการเพ่งความตั้งใจที่ถูกต้อง (Fronso et al., 2018) ในปัจจุบันนักป๋นจักรยานจะมีการเพ่งความตั้งใจขณะสปรินต์ ในตำแหน่งที่แตกต่างกันไปตามประสบการณ์หรือคำแนะนำของผู้ฝึกสอน ซึ่งยังไม่มีผลชัดเจนในจุดหรือตำแหน่งการเพ่งความตั้งใจที่ดีที่สุด จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาเรื่องนี้ เพื่อให้ได้รับข้อมูลเพื่อใช้พัฒนาความสามารถในการสปรินต์ของนักกีฬายิมนาสติกต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของ การเพ่งความตั้งใจ ที่มีต่อความสามารถในการสปรินต์จักรยานประเภทถนน

2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ การเพ่งความตั้งใจภายในและภายนอก ที่มีผลต่อความสามารถในการสฟรินต์จักรยานประเภทถนน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักปั่นจักรยานประเภทถนน คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้ขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 0.62 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) เท่ากับ 0.05 และ อำนาจการทดสอบ ($1-\beta$) เท่ากับ 0.83 (Fronso et al., 2018) ด้วยโปรแกรม G*Power เวอร์ชัน 3.1.9.2 เพื่อป้องกันการถอนตัวออกจากการวิจัย ผู้วิจัยได้เพิ่มกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 15% จำนวน 1 คน ดังนั้นจะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 12 คน

เกณฑ์การคัดเข้า/ออกผู้เข้าร่วมวิจัย อาสาสมัครอายุระหว่าง 25 - 55 ปี เป็นผู้ที่ไม่ออกกำลังกายเป็นประจำเพื่อสุขภาพทั่วไปไปประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี (Kumstát et al., 2019) ไม่เป็นโรคที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานร่างกาย ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์เฉพาะทาง มีผลการประเมินความพร้อมในการออกกำลังกาย (PAR-Q) ไม่มีปัจจัยเสี่ยงต่อกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบ และ มีผลการทดสอบ VO_2max มากกว่า 40 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัมต่อนาที การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย เมื่อเกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น กลุ่มตัวอย่างไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อไป หรือ ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองครบทุกเงื่อนไข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดสอบคนละ 4 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 การทดสอบสมรรถนะการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) โดยใช้จักรยานวัดงาน ยี่ห้อ Cyclus 2 ประเทศเยอรมนี เครื่องวิเคราะห์ก๊าซ ยี่ห้อ Cortex Metamax รุ่น 3BR2 ประเทศเยอรมนี และ สายวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ยี่ห้อ Polar S710i ประเทศฟินแลนด์ ตามรูปแบบ แรมป์ โปรโตคอล (Ramp protocol) โดยการโปรแกรมเครื่อง Cyclus 2 เพื่อการปรับแรงต้านในการทดสอบแบบอัตโนมัติ เริ่มต้นที่ 1 วัตต์ต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัม จากนั้นเพิ่มแรงต้านขึ้น 1 วัตต์ ในทุก ๆ 2 วินาที ต่อเนื่องจนกระทั่งผู้ร่วมทดลองไม่สามารถรักษาความเร็วรอบขาให้สูงกว่าความเร็วรอบขาขั้นต่ำได้ (Barton et al., 2014) กำหนดค่าความเร็วรอบขาขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 70 รอบต่อนาที (Hiranphan & Yimlamai, 2020) โดยมีเกณฑ์คัดเข้าอยู่ที่ มากกว่า 40 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัมต่อนาที

ครั้งที่ 2, 3 และ 4 การทดสอบสฟรินต์จักรยานเป็นระยะเวลา 30 วินาที ด้วยวิธี วินเกต (Wingate) (Husak et al., 2006) โดยใช้จักรยานวัดงาน ยี่ห้อ Cyclus 2 ประเทศเยอรมนี และ สายวัดอัตราการเต้น

ของหัวใจ ยี่ห้อ Polar S710i ประเทศฟินแลนด์ ตั้งโปรแกรมเพื่อการทดสอบแบบอัตโนมัติ กำหนดแรงต้าน 7.50% ของน้ำหนักตัวกิโลกรัม กำหนดการปล่อยแรงต้านเมื่อความเร็วรอบขา เกินกว่า 110 รอบต่อนาที (Kavaliuskas & Phillips, 2016) กำหนดเวลาที่ใช้ในการสพริ้นต์เท่ากับ 30 วินาที (Girard et al., 2011) กำหนดการทดสอบภายใต้การให้คำสั่งต่อการเพ่งความตั้งใจ 3 แบบ ได้แก่ แบบควบคุม (สพริ้นต์เต็มตามความถนัด) แบบภายใน (การเพ่งความตั้งใจต่อแรงที่กระทำต่อบันไดจักรยาน) และ แบบภายนอก (การเพ่งความตั้งใจต่อจอแสดงภาพและเสียงของคลิปการแข่งขันจักรยานประเภทถนนในช่วงก่อนถึงเส้นชัย) โดยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างแบบควบคุมก่อนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน จากนั้นทดสอบรูปแบบเพ่งความตั้งใจภายในและรูปแบบเพ่งความตั้งใจภายนอกด้วยวิธีการสุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย นำผลตัวแปรตามที่ได้จากการทดสอบการเพ่งความตั้งใจทั้ง 3 แบบ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลโดยใช้ One-way ANOVA with repeated measures กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ ด้วยวิธีแบบบอนเฟอรอนี (Bonferroni)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเพ่งความตั้งใจที่มีต่อความสามารถในการสพริ้นต์ของนักปั่นจักรยานประเภทถนน มีกลุ่มตัวอย่างเป็น อาสาสมัครนักปั่นจักรยานประเภทถนน จำนวน 17 คน อายุเฉลี่ย 39.76 ± 7.10 ปี มีประสบการณ์การปั่นจักรยานประเภทถนนเฉลี่ย 6.24 ± 1.52 ปี และผลทดสอบสมรรถนะการใช้ออกซิเจนสูงสุดเฉลี่ย 53.41 ± 9.97 มิลลิตรต่อน้ำหนักตัวกิโลกรัมต่อนาที

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าตัวแปรต่างๆ จากการทดสอบแบบรายคู่ ด้วยวิธีการของ บอนเฟอร์นี

การทดสอบการสปรินต์ จักรยาน 30 วินาที (n = 17)	แบบควบคุม		แบบภายใน		แบบภายนอก		F	p	เปรียบเทียบ รายคู่
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)	68.17	7.85	69.48	7.79	71.10	8.60	16.70	0.01*	*, #, +
ความเร็วรอบขาเฉลี่ย (รอบต่อนาที)	115.88	12.34	118.11	12.33	120.64	13.86	14.44	0.01*	*, #, +
พาวเวอร์เฉลี่ย (วัตต์)	571.23	119.37	582.05	120.35	596.64	123.19	17.10	0.01*	#, +
ระยะทางของการสปรินต์ (เมตร)	568.08	65.47	579.06	64.96	592.50	71.68	16.70	0.01*	*, #, +
อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	164.47	14.42	168.17	11.71	175.70	7.64	4.86	0.01*	#
ระดับความล้า (1-5)	4.70	0.46	5.00	0.00	4.82	0.39	0.65	0.52	-
ระดับความสามารถอยู่ใน ความตั้งใจ (1-5)	n/a	n/a	4.88	0.33	4.70	0.46	2.13	0.16	-

หมายเหตุ

- * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ ระหว่างแบบควบคุมและแบบภายใน
= แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ ระหว่างแบบควบคุมและแบบภายนอก
+ = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ ระหว่างแบบภายในและแบบภายนอก

ผลการวิจัยพบว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกส่งผลให้ ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วรอบขาเฉลี่ย พาวเวอร์เฉลี่ย และ ระยะทางของการสปรินต์ 30 วินาที ดีกว่าการเพ่งความตั้งใจภายใน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.01$ ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างผลของวิธีการเพ่งความตั้งใจแบบภายในและแบบภายนอก ต่อระดับความสามารถอยู่ในความตั้งใจของการทดสอบ ระดับความล้า และ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

อภิปรายผลการวิจัย

เทคนิคการเพ่งความตั้งใจ (Attentional focus) เป็นวิธีทางจิตวิทยาการกีฬาวิธีหนึ่งที่ได้รับการนำไปประยุกต์ใช้โดยนักกีฬาและโค้ชโดยนักวิจัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเพ่งความตั้งใจที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะและการเรียนรู้ทักษะกีฬา ทั้งทางด้าน ประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว (Movement effectiveness) และประสิทธิภาพการเคลื่อนไหว (Movement efficiency) จนรวมไปถึงการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ (Kershner et al., 2019) ซึ่งเป็นไปได้ว่า

กิจกรรมหรือประเภทกีฬาที่แตกต่างกันอาจต้องการตำแหน่งหรือยุทธวิธีการเพ่งความตั้งใจ (Attentional focus strategies) ที่แตกต่างกันไปเพื่อให้การเพ่งความตั้งใจนั้นช่วยส่งเสริมให้การแสดงความสามารถของนักกีฬาได้สูงสุด (Bertollo et al., 2015; Comyns et al., 2019) แม้ว่าผลการวิจัยส่วนใหญ่จะชี้ว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกจะช่วยส่งเสริมความสามารถและการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายใน การศึกษาในประเด็นดังกล่าวอีกจำนวนหนึ่งซึ่งศึกษาในทักษะ กลุ่มตัวอย่าง หรือชนิดกีฬาที่แตกต่างกัน กลับพบว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายในสามารถส่งเสริมความสามารถและการเรียนรู้ได้ไม่ยิ่งหย่อนหรืออาจมากกว่าได้เช่นกัน (Coratella et al., 2020; Schoenfeld et al., 2018; Wulf, 2013) โดยกีฬาจักรยานเป็นกีฬาหนึ่งที่ยังมีการศึกษาถึงผลการเพ่งความตั้งใจต่อความสามารถในการปั่นจักรยานอยู่ค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะยังไม่มีการศึกษาถึงผลของการเพ่งความตั้งใจต่อความสามารถในการสปรินต์เข้าเส้นชัยในช่วงท้ายของการแข่งขันซึ่งนักจักรยานจะต้องใช้ความสามารถและพลังกายที่เหลือทั้งหมดในการเร่งความเร็วช่วงสั้น ๆ ประมาณ 30 วินาทีเพื่อสร้างความเร็วสูงสุดและเข้าเส้นชัย (Girard et al., 2011)

การศึกษาในครั้งนี้พบว่าการเพ่งความตั้งใจภายนอกนั้นส่งผลต่อความสามารถในการสร้างความเร็วเฉลี่ย ความเร็วรอบขาเฉลี่ย และ ระยะทางของการสปรินต์เฉลี่ยที่ได้ทำได้ในระยะเวลา 30 วินาที (71.10 ± 8.60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง 120.65 ± 13.86 รอบต่อนาที และ 592.50 ± 71.69 เมตร) ที่ดีกว่า การเพ่งความตั้งใจภายใน (69.49 ± 7.80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง 118.12 ± 12.33 รอบต่อนาที และ 579.07 ± 64.96 เมตร) และแบบควบคุม (68.17 ± 7.86 กิโลเมตรต่อชั่วโมง 115.88 ± 12.34 รอบต่อนาที และ 568.09 ± 65.48 เมตร) และยังพบว่าค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยที่ได้ทำในการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอก (596.65 ± 123.19 วัตต์) สูงมากกว่าแบบภายใน และแบบควบคุม (582.06 ± 120.35 และ 571.24 ± 119.37 วัตต์ตามลำดับ) ผลของการวิจัยในครั้งนี้สนับสนุนงานวิจัยที่ผ่านมาถึงผลของการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกต่อประสิทธิภาพของความสามารถของการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะในการใช้พลังสูงสุดในช่วงระยะเวลานั้น ๆ ซึ่งการศึกษาก่อนหน้าของ Porter และคณะ (2012) พบว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกสามารถสร้างความเร็วในการวิ่งสปรินต์ระยะ 20 เมตรได้มากกว่าวิธีการเพ่งความตั้งใจแบบภายใน ซึ่งการสปรินต์จักรยานเป็นการออกกำลังกายที่มีระดับความหนักสูงสุด (Maximum intensity) ด้วยพลังแบบ อนาคตนิยมสูงสุด (Anaerobic peak power) จะส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการใช้ทักษะเฉพาะด้อยลงไป (Kongtongkum & Sonchan, 2021) ในการเคลื่อนไหวที่ใช้พลังงานและความพยายามอย่างสูงสุดนี้นักจักรยานจะต้องใช้พลังงานอย่างเต็มที่ อีกทั้ง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการประสานงานของการใช้พลังงานและการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและ

มีประสิทธิภาพ ซึ่งการศึกษาส่วนใหญ่ พบว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกนั้นสามารถสร้างการประสานงานของอวัยวะ กล้ามเนื้อ และข้อต่อในร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายใน (Neumann, 2019) ทั้งนี้ เนื่องจากการที่การเพ่งความตั้งใจแบบภายในจะทำให้กระบวนการสร้างและควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายแบบอัตโนมัติถูกจำกัด ในขณะที่การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอก จะลดการรับรู้ถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อ ตัวรับความรู้สึก ของร่างกายขณะเคลื่อนไหว และใช้กระบวนการตอบสนองการกระทำ และเคลื่อนไหวจากจิตใต้สำนึกควบคุมการเคลื่อนไหวเป็นหลัก ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปตามธรรมชาติและอัตโนมัติมากกว่าการเพ่งความตั้งใจภายใน (Wulf, 2013) สมมติฐาน Constrained action hypothesis นี้ได้ถูกเสนอโดย Wulf และคณะ ในปี (2001) เพื่ออธิบายผลที่แตกต่างกันของการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกและภายในที่มีต่อการแสดงความสามารถในการเคลื่อนไหวและทักษะกีฬา ซึ่งได้รับการยืนยันโดยการศึกษาในภายหลังอย่างมากมาย ทั้งในทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐาน เช่น การวิ่ง (Menz et al., 2019) และการกระโดด (Comyns et al., 2019) และในทักษะกีฬานิตต่าง ๆ เช่น กอล์ฟ (Bell & Hardy, 2009) วอลเลย์บอล (Alishah et al., 2017) ฟุตบอล (Zheng & Wang, 2020) เบสบอล (Gray, 2006) และบาสเกตบอล (Saemi et al., 2016) เป็นต้น

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงตัวแปรทางด้านระดับความสามารถอยู่ในความตั้งใจ ระดับความล้า และอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการเพ่งความตั้งใจแบบภายในและภายนอก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสพริตจักรยานเป็นการใช้พลังงานในรูปแบบอนาการคินนิยที่มีระดับความหนักสูงสุดเป็นสำคัญ โดยในขณะที่สพริตนั้น นักจักรยานอาจมีอัตราการเต้นของหัวใจมีค่าสูงถึง 190 ครั้งต่อนาที (Padilla et al., 2000) และฟังก์ชันการเผาผลาญพลังงานแบบอนาการคินนิยเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างแรง ในช่วงเวลา สพริต 6 วินาทีแรก หรือประมาณ 9% (Gastin, 2001; Parolin et al., 1999) ซึ่งในตลอดระยะเวลาประมาณ 30 วินาที ของการสพริตในการวิจัยครั้งนี้ นักจักรยานจำเป็นต้องรักษาสภาพการใช้พลังงานแบบอนาการคินนิยสูงสุดตลอดช่วงเวลาที่ทำการสพริต ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในระดับที่สูงจนเข้าใกล้ค่าสูงสุด (Girard et al., 2011) ซึ่งผลการวิจัยที่ พบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจของแบบภายในและแบบภายนอก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของการทดสอบแบบภายใน (168.18 ± 11.71 ครั้งต่อนาที) และแบบภายนอก (175.71 ± 7.65 ครั้งต่อนาที) เช่นเดียวกันกับที่ระดับความล้าหลังการทดสอบสพริตทั้งแบบภายในและแบบภายนอกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน โดยระดับความล้าเฉลี่ยของการทดสอบแบบภายในอยู่ที่ 5.00 ± 0.00 คะแนน และแบบภายนอกอยู่ที่ 4.82 ± 0.39

คะแนน ซึ่งสาเหตุอาจจะเป็นเพราะในทั้งสองรูปแบบการทดลองนั้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยต่างพยายามออกแรงในการสปรินต์อย่างเต็มที่ และพยายามคงสภาพการใช้พลังงานแบบอนาการณียสูงสุดตลอดช่วงระยะเวลาในการสปรินต์ 30 วินาที ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งแม้ว่าความสามารถในการสปรินต์นั้นมีความแตกต่างกัน แต่เป็นไปได้ว่าระดับของความพยายามเพื่อที่จะสร้างความเร็วขึ้นไม่แตกต่างกันทำให้อัตราการเต้นของหัวใจและความเหนื่อยล้าที่ได้รับจากการสปรินต์นั้นไม่แตกต่างกันไปด้วย อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาว่าการที่ความพยายามอันได้แก่ ระดับความสามารถอยู่ในความตั้งใจ อัตราความล้า และอัตราการเต้นของหัวใจ ในการสปรินต์ของแบบภายในและแบบภายนอกนั้นไม่แตกต่างกัน แต่ตัวแปรตามทางด้านประสิทธิผลอันได้แก่ ความเร็ว รอบขา และระยะทางที่ทำได้ในช่วงเวลาการสปรินต์ 30 วินาทีของรูปแบบการเพ่งความตั้งใจภายนอกมีระดับที่ดีกว่ารูปแบบการเพ่งความตั้งใจภายในนั้นอาจจะชี้ให้เห็นได้ว่าการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกนั้นเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการสปรินต์ด้วยความเร็วสูงสุดเนื่องจากสามารถสร้างประสิทธิผลที่ดีมากกว่าด้วยการใช้ความพยายามตลอดจนถึงการใช้พลังงานในระดับเดียวกันกับที่ใช้ในแบบภายใน ซึ่งนับว่าเป็นลักษณะที่พึงประสงค์ ไม่เฉพาะกับในการสปรินต์ของจักรยานเพียงเท่านั้นแต่ยังอาจประยุกต์ได้กับการแสดงความสามารถทางกีฬาในแทบทุกชนิดกีฬาที่ต้องการประสิทธิภาพ (Efficiency) ในการแสดงทักษะอันได้แก่ การใช้ความพยายามและการใช้พลังงานที่น้อยที่สุดเพื่อให้ได้ประสิทธิผล (Effectiveness) ที่มากหรือดีที่สุดนั่นเอง

จากที่ผลการวิจัยในครั้งนี้ จึงอาจสรุปได้ว่า การเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกส่งผลดีต่อการสปรินต์มากกว่าแบบภายใน โดยเฉพาะกับการเพ่งความตั้งใจแบบภายนอกสามารถรักษาระดับของพลังทางอนาการณียสูงสุดของการสปรินต์ในระยะเวลา 30 วินาที ส่งผลให้เกิดความเร็วในการปั่นจักรยานแบบสปรินต์ที่สูงที่สุด รอบขาที่สูงที่สุด และระยะทางที่ไกลที่สุด จึงเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมที่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะสามารถนำเอาวิธีการเพ่งความตั้งใจภายนอกไปใช้ประยุกต์กับการฝึกซ้อมและการแข่งขันจริงเพื่อเพิ่มสมรรถนะในการสปรินต์ก่อนเข้าเส้นชัยของนักปั่นจักรยานได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยการเพ่งความตั้งใจส่งผลต่อสมรรถนะการขี่จักรยานของนักกีฬابันจักรยานประเภทถนน ในระดับความเร็วที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ในการแข่งขัน
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของการเพ่งความตั้งใจต่อสมรรถนะในการขี่จักรยานในรูปแบบของสนามที่แตกต่างกัน เช่น ทางขึ้น-ลงเขา ทางราบ และในเวลโลโดรม (Velodrome)

เอกสารอ้างอิง

- Alishah, E., Ates, O., & Ahmadi, M. (2017). *THE EFFECTS OF ATTENTIONAL FOCUS ON THE PERFORMANCE OF VOLLEYBALL JUMP SERVE IN ELITE PLAYERS*.
- Barton, M., Larson, D., Lantis, D., Farrell Iii, J., Cantrell, G., Shipman, S., & Larson, R. (2014). *Comparison between VO2max cycling protocols*.
- Bell, J. J., & Hardy, J. (2009). Effects of attentional focus on skilled performance in golf. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, 163-177.
- Bertollo, M., Fronso, S., Filho, E., Lamberti, V., Ripari, P., Reis, V., Comani, S., Bortoli, L., & Robazza, C. (2015). To Focus or Not to Focus: Is Attention on the Core Components of Action Beneficial for Cycling Performance?. *The Sport Psychologist*, 29, 110-119.
- Comyns, T., Brady, C., & Molloy, J. (2019). Effect of Attentional Focus Strategies on the Biomechanical Performance of the Drop Jump. *Strength and Conditioning Research*, 33, 1.
- Coratella, G., Tornatore, G., Longo, S., Borrelli, M., Doria, C., Esposito, F., & Cè, E. (2020). The Effects of Verbal Instructions on Lower Limb Muscles' Excitation in Back-Squat. *Res Q Exerc Sport*, 1-7.
- Fronso, S., Tamburro, G., Robazza, C., Bortoli, L., Comani, S., & Bertollo, M. (2018). Focusing Attention on Muscle Exertion Increases EEG Coherence in an Endurance Cycling Task [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 9(1249).
- Gabriele, W., McNevin, N., & Shea, C. (2001). The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *The Quarterly journal of experimental psychology. A, Human experimental psychology*, 54, 1143-1154.
- Gastin, P. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31, 725-741.
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability - part I: factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, 41: 673-694.
- Gray, R. (2006). Expertise Differences in Attentional Control between and within Baseball Batters. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 50(16), 1652-1655.

- Hiranphan, S., & Yimlamai, T. (2020). EFFECT OF HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING IN NORMOBARIC HYPOXIA ON AEROBIC CAPACITY, CRITICAL POWER, AND 200M ROWING PERFORMANCE IN VARSITY ROWERS. *Journal of Sports Science and Health* 21.
- Husak, J. F., Fox, S. F., Lovern, M. B., & Bussche, R. A. V. D. (2006). FASTER LIZARDS SIRE MORE OFFSPRING: SEXUAL SELECTION ON WHOLE-ANIMAL PERFORMANCE. *Evolution international journal of organic Evolution*, 60(10), 2122-2130.
- Kavaliuskas, M., & Phillips, S. (2016). Reliability and sensitivity of the 6 and 30 second Wingate tests in physically active males and females. *Isokinetics and exercise science*, 24, 277-284.
- Kershner, A. L., Fry, A. C., & Cabarkapa, D. (2019). Effect of Internal vs. External Focus of Attention Instructions on Countermovement Jump Variables in NCAA Division I Student-Athletes. *Strength and conditioning research*, 33(6), 1467-1473.
- Kongtongkum, P., & Sonchan, W. (2021). Development of Repeated-Sprint Anaerobic Test for Futsal: R-SATF. *JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION*, Vol. 47 No. 2 July - December 2021, 197 - 206.
- Kumstát, M., Struhár, D., Hlinský, T., & Thoma, A. (2019). Effects of immediate post-exercise recovery after a high intensity exercise on subsequent cycling performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14.
- Lawrence, G., Gottwald, V., Hardy, J., & Khan, M. (2011). Internal and External Focus of Attention in a Novice Form Sport. *Research quarterly for exercise and sport*, 82, 431-441.
- Lorenzo, T., & Carlos, J. (2010). TEAM MENTAL TOUGHNESS: A CASE STUDY OF PROFESSIONAL ROAD CYCLING. ROEHAMPTON UNIVERSITY]. *Research Gate*.
- Martin, J. C., Davidson, C. J., & Pardyjak, E. R. (2007). Understanding Sprint-Cycling Performance: The Integration of Muscle Power, Resistance, and Modeling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 38(3), 592-597.
- Menz, V., Marterer, N., Amin, S. B., Faulhaber, M., Hansen, A. B., & Lawley, J. S. (2019). Functional Vs. Running Low-Volume High-Intensity Interval Training: Effects on VO2 max and Muscular Endurance. *Journal of Sports Science and Medicine*, (2019) 18, 497-504.

- Mujika, & Padilla. (2001). Physiological and performance characteristics of male professional road cyclists. *Sports Medicine*, 31 479-487.
- Nakagata, T., Murade, S., Katamoto, S., & Naito, H. (2019). *Heart Rate Responses and Exercise Intensity During A Prolonged 4 - Hour Individual Cycling Race among Japanese Recreational Cyclists. [Sport]*. MDPI Sports.
- Neumann, D. L. (2019). A Systematic Review of Attentional Focus Strategies in Weightlifting. *Frontiers in sports and active living*, 1, 7-7.
- Padilla, S., Mujika, I., & Angulo, F. (2000). Scientific approach to the 1-hr cycling world record: case study. *Journal of Applied Physiology*, 89, 1522-1527.
- Parolin, M., Chesley, A., Matsos, M., Spriet, L., Jones, N., & Heigenhauser, G. (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *American Journal of Physiology*, 277 890-900.
- Rebeggiani, L. (2015). The Organizational Structure of Professional Road Cycling. *Sports Economics, Management and Policy*, 33-54.
- Saemi, E., Abdoli, B., Farsi, A., & Sanjari, M. A. (2016). The Effect of Differential Attentional Focus Strategies on Accuracy of Free Throw in Novice Basketball Throwers: The Role of Visual Information. *Sport Psychology Studies (ie, mutaleat ravanshenasi varzeshi)*, 4(14), 112-199.
- Schoenfeld, B., & Contreras, B. (2016). Attentional Focus for Maximizing Muscle Development. *Strength and Conditioning Journal*, 38, 1.
- Schoenfeld, B. J., Vigotsky, A., Contreras, B., Golden, S., Alto, A., Larson, R., Winkelman, N., & Paoli, A. (2018). Differential effects of attentional focus strategies during long-term resistance training. *European Journal of Sport Science*, 18(5), 705-712.
- Schücker, L., Hagemann, N., Strauss, B., & Völker, K. (2009). The effect of attentional focus on running economy. *Journal of sports sciences*, 27(12), 1241-1248.
- Stoate, I. (2011). Does the Attentional Focus Adopted by Swimmers Affect Their Performance?. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 6, 99-108.

- Wulf. (2013). Attentional focus and motor learning: a review of 15 years. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6:1, 77-104.
- Zachry, T. (2005). *Effects of attentional focus on kinematics and muscle activation patterns as a function of expertise*, in: *Department of Kinesiology*. ProQuest: University of Nevada, Las Vegas, 62.
- Zheng, L., & Wang, H. (2020). The Effect of Different Attentional Focus on the Penalty Kicking Performance of Adolescent Male Soccer Players in Different Levels. *Ann.-Appl.-Sport-Sci.*, 8(4), 0-0.