



การวัดความรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผู้ประกอบการ
เพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาโดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง
ด้วยเทคนิคอีอีจี*

MEASURING THE STAKEHOLDER EMPATHY OF THE SUSTAINABLE
ENTREPRENEURSHIP CURRICULUM FOR HIGHER EDUCATION
LEARNERS BY EEG

ธณัฏฐมน เมตตารยศิริ

Tanatchamon Mettarayasiri

วัยวุฒิ อยู่ยในศิล

Waiyawut Yoonisil

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Srinakharinwirot University, Thailand

ภัทราวดี มากมี

Pattrawadee Makmee

มหาวิทยาลัยบูรพา

Burapha University, Thailand

E-mail: a.tanatchamon@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎี 3 หัวข้อ ได้แก่ ผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน ความรู้สึก การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองโดยเทคนิคอีอีจี 2) พัฒนาเครื่องมือวัดความรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กลุ่มตัวอย่าง คือ อาสาสมัครผู้กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษา จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือการคัดกรองกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบทางจิตวิทยาด้วยโปรแกรม OpsenSesame version 3.3.11 ภาพเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่ดี จำนวน 30 ภาพ สิ่งแวดล้อมที่ไม่ดี จำนวน 30 ภาพ ความเป็นอยู่ที่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 30 ภาพ ความเป็นอยู่ที่ไม่ดีของผู้มีส่วนได้

* Received 16 February 2023; Revised 28 March 2023; Accepted 29 March 2023



ส่วนเสีย จำนวน 30 ภาพ เครื่องมือการวัดและบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยโปรแกรม EmotivePRO version 3.2.3.420 วัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความร่วมมือรู้สึก (Mu) ที่คลื่นความถี่ 8 – 12 เฮิร์ตซ์บริเวณเปลือกสมองสั่งการ (Motor Cortex) และเปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensorimotor cortex) ระหว่างการทํากิจกรรมทดสอบความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก่อนและหลังเรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน โดยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ .73 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบ *t*-test ค่าอิทธิพลความแตกต่าง ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคลื่นความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงกว่าก่อนเรียนหลักสูตร

คำสำคัญ: ความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย, การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองเทคนิคอีอีจี, การพัฒนาหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน

Abstract

This research aims to compare the EEG of empathy towards stakeholders of the sustainable entrepreneurship curriculum for higher education learners. The operation was divided into two steps as follows: 1) the documentary review related to 3 theoretical concepts, entrepreneurship for sustainability, empathy and EEG measurement 2) developing a tool to measure stakeholder empathy. The sample group was 30 volunteers studying higher education level by purposive sampling. The research instruments were questionnaires, psychological tests with OpenSesame version 3.3.11 program, 30 images of a good environment, 30 images of bad environment, 30 images of well-being stakeholders, 30 images of poor well-being stakeholders, EmotivePRO version 3.2.3.420 EmotivePRO program measured the empathy sensory (Mu) EEG at a frequency of 8 – 12 Hz at the Motor Cortex and the Sensorimotor Cortex. The instrument quality test of empathy toward stakeholders with Cronbach's alpha coefficient was .73 in terms of quantitative data that were analyzed by descriptive statistics including percentage, frequency, mean, standard deviation, *t*-test statistic value and influence value of differences. As the consequence, the research results showed that the mean wave of empathy toward the stakeholders was higher than before study the curriculum.



Keywords: Stakeholder Empathy, Electroencephalogram, Sustainable Entrepreneurship Curriculum

บทนำ

จุดเริ่มต้นของผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน เกิดจากความต้องการเปลี่ยนแปลงจากระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมที่ทำลายสิ่งแวดล้อมและสร้างปัญหาสังคมเป็นระบบเศรษฐกิจใหม่แบบยั่งยืน โดยการขับเคลื่อนเศรษฐกิจร่วมกับการคำนึงถึงคุณค่าร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนร่วมกัน ดังนั้นผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนจึงเกิดขึ้นเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ดีให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและสิ่งแวดล้อม หัวใจสำคัญของผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน คือ การส่งมอบคุณค่าที่ยั่งยืน (Sustainable Value Proposition: SVP) หมายถึง ความเข้าใจในความต้องการ ปัญหาของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสร้างคุณค่าร่วมระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สิ่งแวดล้อม และ ผลประกอบการ (Austin, J., Stevenson, H. & Wei-Skillern, J., 2006) โดยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ดีให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสิ่งแวดล้อม

ความต้องการ “การพัฒนาที่ยั่งยืน” ของประเทศไทย ที่กำลังประสบปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ และความเสื่อมโทรมของสังคมส่งผลให้จิตวิญญาณความเป็นมนุษย์ และธรรมชาติกำลังถูกทำลายด้วยระบบทุนนิยม คงถึงเวลาที่มนุษย์จะตระหนักถึงความจริง และเปลี่ยนแปลงประเทศไทยกลับคืนสู่ระบบนิเวศที่ควรเป็น ดังจะเห็นได้จากความจริงเชิงประจักษ์ของสถานการณ์ปัญหาประเทศไทยปี พ.ศ. 2564 พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 มีค่าเฉลี่ยรายปีทั่วประเทศ 22 มคก./ลบ.ม. รวมถึงปัญหาขยะมูลฝอยชุมชนเกิดขึ้น 24.95 ล้านตัน กากของเสียอุตสาหกรรม (กากของเสียอุตสาหกรรมที่เป็นอันตรายและกากของเสียอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย) 18.57 ล้านตัน มีจำนวนโรงงานที่เข้าสู่ระบบการจัดการกากอุตสาหกรรม 63,668 โรงงาน (กรมควบคุมมลพิษ, 2564) รวมถึงสถานการณ์คุณภาพชีวิตของคนไทยปี พ.ศ. 2564 พบว่าจำนวนครัวเรือนไม่ผ่านเกณฑ์รายได้เฉลี่ยคนละ 38,000 บาทต่อปี จำนวนทั้งสิ้น 90,827 ครัวเรือน (กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย, 2564) จากสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของคนไทยที่กล่าวมานั้น สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการแก้ไขปัญหาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย โดยส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนให้เกิดขึ้นทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และ ภาคธุรกิจในการร่วมสร้างเป้าหมายความยั่งยืนของประเทศไทยให้สำเร็จ

การพัฒนาที่ยั่งยืนกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ประเทศไทยกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศสู่ ความมั่งคั่ง มั่งคั่ง และ ยั่งยืน แนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเศรษฐกิจ ประเทศไทยมี



ความสามารถในการแข่งขัน และสามารถพึ่งพาตนเองได้ 2) ด้านสังคม การให้คนในสังคมมีการพัฒนาในด้านต่างๆ ทั้งคุณธรรม จริยธรรม และการพัฒนาความรู้ ความสามารถที่ยั่งยืน 3) ด้านสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีคุณค่าและไม่ว่าจะทำกิจการ กิจกรรมใด ๆ ต้องเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (สภาปฏิรูปแห่งชาติ, 2558)

จากยุทธศาสตร์การพัฒนาที่ยั่งยืนและสถานการณ์ปัญหาประเทศไทย ภาครัฐได้กำหนดนโยบายเพื่อสอดรับต่อยุทธศาสตร์การสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยมีนโยบายสนับสนุนการประกอบการเพื่อความยั่งยืนในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น การร่างกฎหมายว่าด้วยวิสาหกิจเพื่อสังคม (Social enterprise) และ ร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจเพื่อสังคม การออกระเบียบจากสำนักนายกฯ การจัดตั้งสำนักงานส่งเสริมกิจการเพื่อสังคม (สกก) และ จัดตั้งคณะกรรมการสร้างเสริมกิจการเพื่อสังคมแห่งชาติ (คกส) การยกระดับภาคเอกชนให้เกิดการสร้างคุณค่าร่วม (Created shared value) ของสังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ รวมถึงการกำหนดนโยบายการศึกษาเพื่อความยั่งยืน (Sustainability Education: SE หรือ Education for Sustainable Development: ESD) โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจการพัฒนาที่ยั่งยืน ในด้านต่าง ๆ เช่น การรักษาสีสิ่งแวดล้อม การพัฒนาชุมชน เป็นต้น (United Nations., 2017) ส่งเสริมการศึกษาผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนในระดับอุดมศึกษา การสนับสนุนการร่วมทุนกับภาคเอกชน (Matching fund) การนำเงินทุนการศึกษาด้านผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนไปลดหย่อนภาษีในอัตราพิเศษ การยกเว้นค่าเรียนหรือจัดเก็บอัตราต่ำให้ผู้สนใจศึกษาเรื่องผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน รวมถึงส่งเสริมการวิจัยนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน (Sustainable innovation research system) การประเมินผลกระทบทางสังคม (Sustainable innovation and social impact assessment) (สภาปฏิรูปแห่งชาติ, 2558)

แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ถูกนำมาใช้ในหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคการศึกษา และ ภาคธุรกิจเพื่อให้ทุกภาคส่วนขับเคลื่อนประเทศสู่ความยั่งยืนร่วมกัน โดยเฉพาะภาคธุรกิจที่เป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้น ผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนจึงเป็นกำลังสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจ (Xu, G., Hou, G. & Zhang, J., 2022) โดยคำนึงถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสิ่งแวดล้อม (Elkington, J., 1994) เป้าหมายสำคัญของผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน คือ การสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ดีให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงเป็นเหตุผลสำคัญของการออกแบบหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน โดยเลือกกลุ่มผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาเพื่อเป็นเมล็ดพันธุ์สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยในอนาคต

การวัดคลื่นความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เป็นการประยุกต์ศาสตร์ทางประสาทวิทยาเพื่อศึกษาการ



ทำงานของสมอง ซึ่งช่วยให้การพัฒนาหลักสูตรมีความเข้าใจผู้เรียนในเชิงลึกกว่าการวัดเพียงผล การเรียน หรือการสังเกตพฤติกรรม ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว จึงสนใจที่จะศึกษา การวัดคลื่นความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความร่วมมือ รู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของผู้เรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก่อนและหลัง เรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การวัดความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผู้ประกอบการ เพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเทคนิคอีอีจี” เป็นการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความร่วมมือรู้สึก (Mu) ที่คลื่นความถี่ 8 - 12 เฮิรตซ์ที่บริเวณเปลือก สมองสั่งการ (Motor Cortex) และเปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensorimotor cortex) ระหว่างการทำกิจกรรมทดสอบความร่วมมือรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก่อนและหลังเรียนหลักสูตร ผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาปริญญาตรีมหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐ และเอกชน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จากอาสาสมัครที่เป็นนักศึกษาปริญญาตรีในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร สนใจเรียนหลักสูตร ผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน จำนวน จำนวน 30 คน

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณโดยใช้โปรแกรม G Power 3.1.9.2 สำหรับ Windows กำหนดค่าอำนาจ จำแนกความแตกต่างที่ระดับร้อยละ 80 ระดับความน่าจะเป็นที่ 0.05 ใช้สถิติทดสอบ (t-test) และกำหนดขนาดอิทธิพลระดับสูง 0.80 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555) ผลการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คนต่อกลุ่ม และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่อาจ ถอนตัว หรือ ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้ต่อเนื่อง ร้อยละ 20 ดังนั้น ผู้วิจัยวางแผนกลุ่ม ตัวอย่างที่จำนวน 30 คน

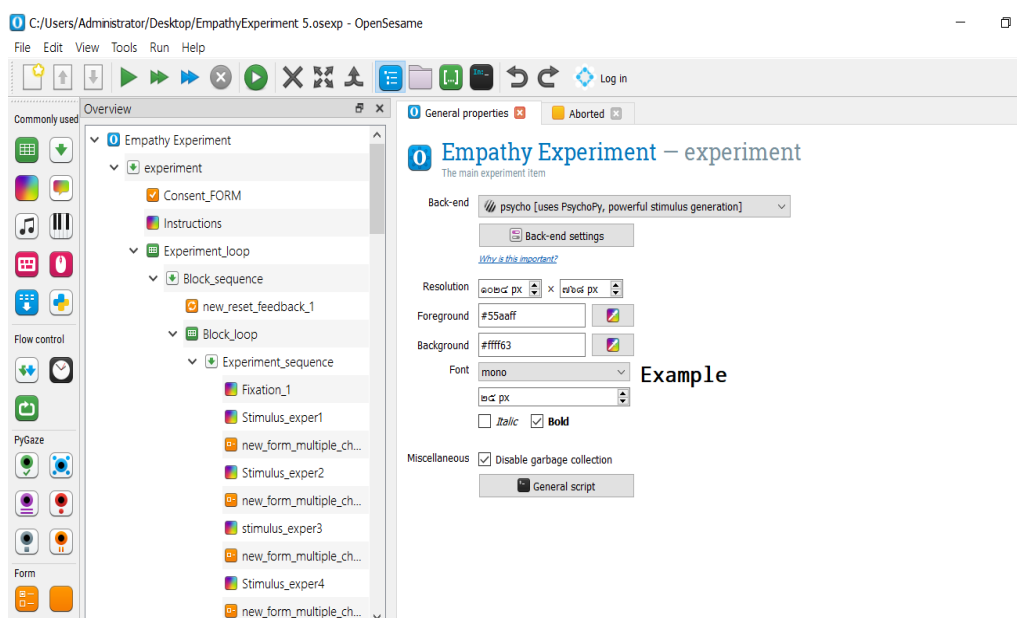


เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือการคัดกรองกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ข้อมูลเพศ อายุ ชั้นปีการศึกษา สุขภาพร่างกายสมบูรณ์ การมองเห็นปกติ สนใจเรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน

2. เครื่องมือแบบวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ด้านความรู้สึกลงในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอภาพนิ่งด้วยโปรแกรมทางจิตวิทยา OpenSesame version 3.3.11 ผู้วิจัยนำเสนอภาพ 4 แบบ จำนวน 120 ภาพ ดังนี้

ภาพที่แสดงถึงสิ่งแวดล้อมที่ดี จำนวน 30 ภาพ ภาพที่แสดงถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ภาพ ภาพที่แสดงถึงความเป็นอยู่ที่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 30 ภาพ ภาพที่แสดงถึงความเป็นอยู่ที่ไม่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 30 ภาพ แต่ละภาพมีความละเอียด (Resolution) เท่ากับ 1024 x 576 พิกเซล (Pixel) โดยกำหนดระยะห่างจากจอ 60 ซม Visual Angle 7.77 และใช้พื้นหลังสีขาว โดยให้อาสาสมัครเลือกระดับที่สอดคล้องกับความรู้สึกตนเอง 5 ระดับ ดังนี้ ระดับ 5 หมายถึง รู้สึกยินดีมาก ระดับ 4 หมายถึง รู้สึกยินดี ระดับ 3 หมายถึง รู้สึกเฉย ๆ ระดับ 2 หมายถึง รู้สึกเสียใจ ระดับ 1 หมายถึง รู้สึกเสียใจมาก (Peled, A. L., 2016) ดังภาพที่ 1



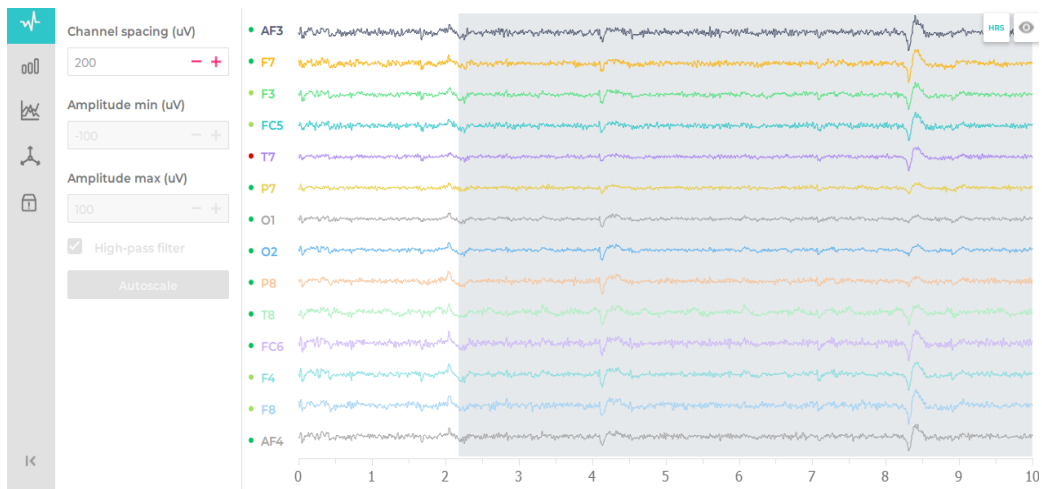
ภาพที่ 1 โปรแกรมทางจิตวิทยา OpenSesame version 3.3.11



3. เครื่องมือที่ใช้บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่อง EPOC X Neuroheadset ดังภาพที่ 2 เป็นเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบไร้สายเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยมีจำนวนอิเล็กโทรด 16 ตำแหน่ง เพื่อวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่คลื่นความถี่ 8 - 13 เฮิรตซ์ (Mu rhythm) ค่าพลังงานสัมบูรณ์ (Absolute Power) ซึ่งมีค่าเป็นหน่วย ไมโครโวลต์ยกกำลังสอง บันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยโปรแกรม EmotivePRO version 3.2.3.420 ดังภาพที่ 3 ที่บริเวณเปลือกสมองสั่งการ (Motor Cortex) และเปลือกสมองรับรู้ความรู้สึก (Sensorimotor cortex) ระหว่างการทำการกิจกรรมทดสอบความรู้สึกลงในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Simone et al, 2016) เป็นการแสดงถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นของสมองที่เกี่ยวข้องกับความรับรู้ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก (Dongen.J. D. M. V. , 2020)



ภาพที่ 2 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง Emotive EPOC X



ภาพที่ 3 ภาพการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองโดยโปรแกรม EmotivePRO

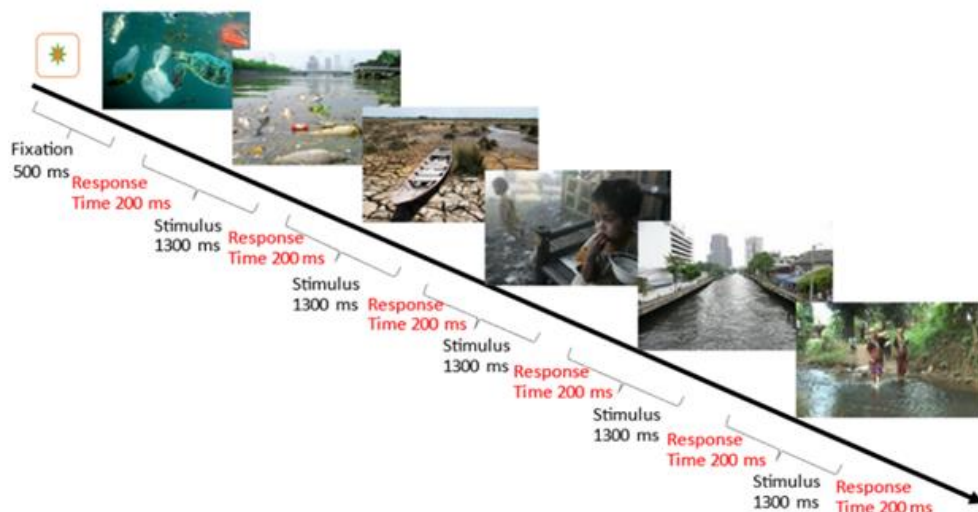


การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ “แบบทดสอบทางจิตวิทยา” ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยา จำนวน 1 ท่าน ด้านจิตวิทยาทางปัญญา จำนวน 2 ท่าน ด้านการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 2 ท่าน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 และ สรุปผลการประเมินความสอดคล้องของภาพกับนิยามความรู้สึกลงในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย พบว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด ($M = 4.70$, $SD = 0.46$) เมื่อพิจารณารายการกลุ่มของภาพพบว่า 1) ภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M = 4.72$, $SD = 0.44$) 2) ภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M = 4.75$, $SD = 0.47$) 3) ภาพความเป็นอยู่ที่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M = 4.69$, $SD = 0.48$) 4) ภาพความเป็นอยู่ที่ไม่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($M = 4.66$, $SD = 0.47$) และทดสอบความเชื่อมั่น โดยทดลองใช้กับกลุ่มคล้ายกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) (Cronbach, L. J., 1984) เท่ากับ .73

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทดลองสวมอุปกรณ์ Emotive Epoc X และ ตรวจสอบคุณภาพคลื่นไฟฟ้าสมองในแต่ละตำแหน่งของอิเล็กโทรด
2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะเห็นคำสั่งปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วตามด้วยจุดเพ่งสายตา เป็นเวลา 500 มิลลิวินาที
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเห็นภาพ ภาพที่แสดงถึงสิ่งแวดล้อมที่ดี จำนวน 30 ภาพ ภาพที่แสดงถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ภาพ ภาพที่แสดงถึงความเป็นอยู่ที่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 30 ภาพ ภาพที่แสดงถึงความเป็นอยู่ที่ไม่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จำนวน 30 ภาพ ปรากฏบนหน้าจอ 1300 มิลลิวินาที โดยภาพที่ปรากฏเป็นการสุ่ม
4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยจะเห็นภาพพื้นหลังสีขาวปรากฏข้อความพร้อมหมายเลขกำกับ 5 หมายถึง รู้สึกยินดีมาก ระดับ 4 หมายถึง รู้สึกยินดี ระดับ 3 หมายถึง รู้สึกเฉย ๆ ระดับ 2 หมายถึง รู้สึกเสียใจ ระดับ 1 หมายถึง รู้สึกเสียใจมาก ซึ่งมีเวลา 200 มิลลิวินาทีในการกดตอบ ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องพิจารณาภาพที่ปรากฏว่ารู้สึกอย่างไร (Peled, A. L., 2016) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผังกิจกรรมความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าสถิติทดสอบ t -test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียระยะก่อนกับหลังทดลอง ค่าอิทธิพลความแตกต่าง (Effect Size) ของ Cohen' d ซึ่งมีเกณฑ์การแปลผลค่าขนาดอิทธิพลความแตกต่าง

ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียก่อนและหลังเรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา รายละเอียดดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้านความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ก่อนเรียนกับหลังเรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน

ค่าเฉลี่ย คลื่นไฟฟ้าสมอง	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
ค่าเฉลี่ย คลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนเรียน	30	8.56	0.93	29	14.82	.000*	0.94
ค่าเฉลี่ย คลื่นไฟฟ้าสมอง หลังเรียน	30	11.54	0.81				

* $p \leq .05$

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองมิว (Mu) ที่คลื่นความถี่ 8 - 12 เฮิรตซ์ ก่อนเรียนหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.56 หลังเรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.54 แสดงว่า หลังการเรียนหลักสูตร ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยมีค่าอิทธิพลของความแตกต่าง Cohen's *d* เท่ากับ 0.94 แสดงว่า มีค่าอิทธิพลระดับสูง

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของผู้เรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับในอุดมศึกษา พบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสูงกว่าก่อนเรียนหลักสูตร การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นการนำศาสตร์ทางประสาทวิทยาเพื่อสร้างแนวทางการวัดและประเมินผลทางประสาทวิทยาเพื่อศึกษาความสอดคล้องของการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบวัดเชิงพฤติกรรมและการสังเกต ให้ผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันหรือต่างกันอย่างใด โดย การวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกร่วม หรือ คลื่นมิว (Mu Rhythm) ที่คลื่นความถี่ 8 - 13 เฮิรตซ์ ที่บริเวณเปลือกสมองสั่งการ (Motor Cortex) และเปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensorimotor cortex) ระหว่างการทำการกิจกรรมทดสอบความรู้สึกร่วมในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Simone, D. S., et al, 2016) เป็นการแสดงถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นของสมองที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกร่วมที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก และกระบวนการทำงานภายในสมอง ซึ่งสอดคล้องกับการวัดความรู้สึกร่วมของผู้บริโภคที่มีต่อกิจกรรมการสร้างความรู้สึกร่วมของตรา



ลินค้ำ (Janie M., Circovic, M., et al, 2022) โดยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้วยเทคนิคอีอีจีขณะดูวิดีโอกิจกรรมการสร้างความยั่งยืนของตราสินค้าที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อวัดผลทางคลื่นไฟฟ้าสมองสอดคล้องกับพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้า (Breil, C., et al, 2021)

องค์ความรู้ใหม่

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ นวัตกรรมการวัดและประเมินผลหลักสูตรที่ประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางประสาทวิทยาในการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมองก่อนและหลังเรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา เป็นการวัดและประเมินผลหลักสูตรที่นำภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี ภาพคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภาพคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อวัดคลื่นความรู้สึกรู้สึก หรือ คลื่นนิว ที่คลื่นความถี่ 8 -12 เฮิร์ตซ์ของผู้เรียนขณะเห็นภาพ การวัดดังกล่าวจะให้ค่าที่มีความถูกต้องมากกว่าการวัดเชิงพฤติกรรม หรือการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดด้านอื่นๆของการศึกษาในอนาคต



ภาพที่ 5 แสดงแบบจำลองการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

สรุป/ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าคลื่นไฟฟ้าสมองด้านความรู้สึกรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของผู้เรียนหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษามีค่าการเปลี่ยนแปลงที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเข้าใจความต้องการ และปัญหาของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดความรู้สึกรู้สึกในผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืนสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนระดับการศึกษาอื่น รวมถึงองค์กรต่าง ๆ ที่ต้องการวัดความรู้สึกรู้สึกของบุคลากร



เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2564). รายงานสถานการณ์และการจัดการปัญหามลพิษทางอากาศและเสียงของประเทศไทย ปี 2564. เรียกใช้เมื่อ 15 มกราคม 2566 จาก <https://www.pcd.go.th>
- กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย. (2564). รายงานคุณภาพชีวิตของคนไทยปี 2564. เรียกใช้เมื่อ 18 มกราคม 2566 จาก <https://app2.cdd.go.th/rdic/report/BMN/ReportBMN64.pdf>
- สภาปฏิรูปแห่งชาติ. (2558). สภาปฏิรูปแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). วาระปฏิรูปพิเศษ 1: วิสาหกิจเพื่อสังคม. เรียกใช้เมื่อ 5 มกราคม 2566 จาก https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy
- Austin, J., Stevenson, H. & Wei-Skillern, J. (2006). Social and Commercial Entrepreneurship: Same. Different, or Both? Baylor University, 30(1), 1-22.
- Breil, C., et al. (2021). A Revised instrument for the assessment of empathy and Theory of Mind in adolescents: Introducing the EmpaToM-Y. Behavior Research Methods, 53(6), 2487-2501.
- Cronbach, L. J. (1984). Essentials of Psychological Testing. New York: Harper & Row.
- Dongen, J. D. M. V. . (2020). The Empathic Brain of Psychopaths: From Social Science to Neuroscience in Empathy. Frontiers in Psychology, 11(695), 1-12.
- Elkington, J. (1994). Toward the Sustainable Corporation: Win-Win-Win Business Strategies for Sustainable Development. California Management Review, 36(1), 90-100.
- Janie M., Circovic, M., et al. (2022). Neuroscience and CSR: Using EEG for Assessing the Effectiveness of Branded Videos Related to Environmental Issues. Sustainability, 14(1347), 1-18.
- Peled, A. L. (2016). The role of empathy in the neural responses to observed human social touch. Cognitive Affect Behavioral Neuroscience, 16(5), 802-813.
- Simone, D. S., et al. (2016). Engaging Public Servants: Public Service Motivation, Work Engagement and Work-Related Stress. Management Decision, 54(7), 1569-1594.



- United Nations. (2017). Promoting Entrepreneurship for Sustainable Development: A selection of business cases from the empretec network. United Nations: Conference on Trade and Development.
- Xu, G., Hou, G. & Zhang, J. (2022). Digital Sustainable Entrepreneurship: A Digital Capability Perspective through Digital Innovation Orientation for Social and Environment Value Creation. *Sustainability*, 14(18), 1-24.