



กทปส



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยผ่าน
เครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic

A Biofeedback-EEG-Video Analytic Technique for
Monitoring Brain-Learning Development of Students in
Research-Based Program Classrooms

(สัญญาเลขที่ A63-1-(2)-024)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ศาสตราจารย์ ดร.มิตรชัย จงเขียวชำนาญ หัวหน้าโครงการ

และคณะผู้วิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้รับทุนอุดหนุนจาก

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจกรรมโทรทัศน์ และกิจกรรมโทรคมนาคม

เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วย RBL ผ่านเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic ในระยะเวลาดำเนินโครงการ 730 วัน ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจกรรมโทรทัศน์ และกิจกรรมโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคนิคการติดตามและประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียน RBL และ จัดตปัญหา ด้วยเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video Analytic โครงการได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4 ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสงขลาจำนวน 4 โรงเรียน โดยแบ่งโรงเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 2 โรงเรียน กลุ่มแรกเป็นโรงเรียนที่มีจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำ โครงงานวิจัยควบคู่กับหลักจิตตปัญญา 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดโคกสมานคุณและโรงเรียนวัดควนมิด เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 2 ที่จัดการเรียนแบบปกติได้แก่ โรงเรียนบ้านคลองหะ และโรงเรียนวัดช่องเขา

ผลการดำเนินการโครงการพัฒนาเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic สำหรับ ติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4 ดังนี้

1) การประเมินผลการจัดกิจกรรมของห้องเรียน RBL ด้วยเครื่องมือ Biofeedback EEG พบว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีพัฒนาการการตอบสนองต่อแบบทดสอบทางประสาทจิตวิทยา (neuropsychological tests) ที่เกี่ยวกับทักษะสมองด้านการเรียนรู้ที่ดีขึ้นตามวัย เมื่อประเมินผลทุก ๆ 3 เดือน โดยทักษะสมองที่ประเมิน ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยงเหตุและผล ทักษะการจดจำและการคิด คำนวน ทักษะความตั้งใจจดจ่อ และการควบคุมตนเอง ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ผลการทำงานของสมองด้วย คลื่นไฟฟ้าสมองพบความสอดคล้องของการเปลี่ยนแปลงคลื่นความถี่ต่าง ๆ ในสมองที่ทำงานจำเพาะกับ ทักษะสมองทางการเรียนรู้ดังกล่าว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญระหว่างผลการทดสอบเมื่อ เปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนคู่เทียบ และผลการประเมินทักษะสมองของกลุ่มนักเรียนที่ทำกิจกรรมฯ ใน ระยะเวลา 6 เดือน ก็แสดงให้เห็นแนวโน้มพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดี จึงเห็นควรให้มีการส่งเสริม กิจกรรมของห้องเรียน RBL ในการกระตุ้นพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ในเด็กนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และ ควรเพิ่มเติมระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้นเพื่อกระตุ้นการทำงานของสมองให้เกิดการเรียนรู้ อย่างถาวร

2) การประเมินผลการจัดกิจกรรมของห้องเรียน RBL ด้วยเครื่องมือ Video analytic พบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ แห่งหนึ่ง มีอัตราส่วนนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนน้อยสุดคิดเป็น 50.00% โดยมีค่าความตั้งใจเรียน CFn ที่ 0.60 ขณะที่นักเรียนโรงเรียนคู่เทียบแห่งหนึ่ง มีอัตราส่วนนักเรียนที่มี ความตั้งใจเรียนสูงสุดคิดเป็น 72.22% โดยมีค่าความตั้งใจเรียน CFn ที่ 0.67 อย่างไรก็ตาม นักเรียน

โรงเรียนคู่เทียบอีกแห่งหนึ่งมีค่าความตั้งใจเรียนเฉลี่ยสูงสุด CFn ที่ 0.68 และนักเรียนโรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีค่าความตั้งใจเรียนเฉลี่ยน้อยสุด CFn ที่ 0.55

การประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนห้องเรียนRBLและห้องเรียนคู่เทียบด้วยแบบประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนโดยครูผู้สอน โดยรวมมีค่า Sig. เท่ากับ 9.19 ซึ่งมากกว่า 0.05 นั่นคือยอมรับสมมติฐานหลัก (H0) ปฏิเสธสมมติฐานรอง (H1) ซึ่งหมายความว่าทั้ง 2 วิธีไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากมีค่าเท่ากับ 9.1 ซึ่งมากกว่า 0.5

สารบัญ

บทที่ 1 ข้อมูลทั่วไปโครงการ	1
1.1 หลักการและเหตุผลความจำเป็น	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตและกิจกรรมการดำเนินงาน	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 ตัวชี้วัดโครงการ	4
1.5.1 ด้านผลผลิต.....	4
1.5.2 ด้านผลลัพธ์.....	4
1.6 สถานที่ดำเนินงานโครงการ	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัย	6
2.2 การใช้เทคนิค biofeedback และ EEG เพื่อประเมินติดตามปฏิกิริยาการตอบสนองของ สมอง	8
2.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ biofeedback และ EEG	12
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ Video analytic	16
2.4.1 Neural Network.....	16
2.4.2 Fuzzy logic	16
2.4.3 Neuro-Fuzzy	18
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัยหรือขั้นตอน/กิจกรรมการดำเนินงานโครงการ.....	20
3.1 แผนปฏิบัติงานรวมทั้งโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี	20
3.2 แผนปฏิบัติงานการออกแบบอุปกรณ์ Video analytic (ระยะเวลา 1 ปี)	23
3.3 การประชาสัมพันธ์ และประสานงานโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ	24
บทที่ 4 ผลการวิจัยและพัฒนาดำเนินงานโครงการ	25
4.1 ผลการคัดเลือกโรงเรียนเข้าร่วมโครงการและผลการจัดกิจกรรมห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย	25
4.4.1 รายชื่อโรงเรียนที่คัดเลือกเข้าร่วมโครงการ	25
4.2 ผลการสร้างชุดอุปกรณ์กล่อง Video Analytic	28
4.3 ผลการพัฒนาโปรแกรมเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ของเด็กนักเรียน	29

4.4	ผลการพัฒนาโปรแกรมระบบควบคุม Video Analytic	31
4.5	ผลการพัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล	34
4.5.1	การใช้บริการเฝ้าระวังและตรวจสอบ	34
4.5.2	ข้อมูลและสถิติ	36
4.5.3	การจัดการข้อมูลระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic	38
4.6	ผลการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล expression sign	40
4.7	ผลการจัดกิจกรรมห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน.....	42
4.7.1	การจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนชุมชนวัดควนมีด อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา	42
4.7.2	การจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอยะใหญ่ จังหวัดสงขลา	46
4.7.3	การพัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัย	48
4.7.4	การประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา.....	49
4.8	ผลการเก็บข้อมูลห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ biofeedback และ EEG.....	54
4.8.1	ขั้นตอนการเก็บข้อมูลด้วย biofeedback และ EEG.....	54
4.8.2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
4.9	ผลการเก็บข้อมูลห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Video analytic และ.....	77
4.9.1	การพัฒนาเครื่องมือ Video analytic	77
4.9.2	ผลการดำเนินงานและปัญหาที่พบ.....	78
4.9.4	เทคนิคการวิเคราะห์.....	84
4.9.5	ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนชุมชนวัดควนมีด อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา	86
4.9.6	ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนบ้านคลองหะ อำเภอยะใหญ่ จังหวัดสงขลา	87
4.9.7	ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอยะใหญ่ จังหวัดสงขลา	89
4.9.8	ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนวัดช่องเขา	91
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัย.....	93
5.1	สรุปผลการดำเนินโครงการ	93
5.2	การจัดกิจกรรมของห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย	94

5.3	การวัดประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยและ ห้องเรียนคู่เทียบด้วยแบบประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้	95
5.4	การวัดผลจัดกิจกรรมของนักเรียนห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Biofeedback และ EEG.....	97
5.5	การวัดผลจัดกิจกรรมของนักเรียนห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Video analytic.....	98
	เอกสารอ้างอิง.....	99
	ภาคผนวก ก ผลการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์	104
	ภาคผนวก ข การจัดหาครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ	105
	ภาคผนวก ค รายชื่อกลุ่มตัวอย่าง	109
	ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย	112
	ภาคผนวก จ ขั้นตอนการจัดการเรียนโครงงานฐานวิจัย.....	113
	ภาคผนวก ช ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนโครงงานฐานวิจัย	121
	ภาคผนวก ซ กราฟแสดงผลการวัด Biofeedback และ EEG ของโรงเรียนก่อนการจัดกิจกรรม โครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา	123
	ภาคผนวก ฌ ภาพกิจกรรม การเก็บข้อมูล Biofeedback และ EEG และการติดตั้งอุปกรณ์ video analytic.....	129
	ภาคผนวก ญ ข้อมูลของ Video Analytic รายบุคคล.....	135
	ภาคผนวก ภ รายงานผลการดำเนินฉบับย่อสำหรับลงตีพิมพ์ในวารสารสำนักงาน กสทช.	379
	ภาคผนวก ภ รายชื่อบุคลากรในโครงการ.....	397

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2-1 โครงสร้างของวิชาโครงงานฐานวิจัย	7
ภาพที่ 2-2 การใช้อุปกรณ์ GSR ประเมินการควบคุมสมาธิ.....	8
ภาพที่ 2-3 ค่า GSR ที่เพิ่มขึ้นขณะจำลองสถานการณ์การทำงาน เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงผ่อนคลาย	9
ภาพที่ 2-4 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในกลุ่มเด็กนักเรียนมุสลิม	10
ภาพที่ 2-5 การวิเคราะห์สัญญาณ EEG.....	11
ภาพที่ 2-6 ขั้นตอนการประมวลผลแบบฟัซซี่ลอจิก.....	17
ภาพที่ 2-7 Membership function for the concepts young, mature and old	18
ภาพที่ 2-8 ตัวอย่างปริภูมิรูปแบบการจัดกลุ่มด้วยกฎฟัซซี่	18
ภาพที่ 2-9 Cooperative Systems	19
ภาพที่ 2-10 Concurrent Systems.....	19
ภาพที่ 2-11 สถาปัตยกรรม ANFIS	19
ภาพที่ 3-1 การประชุมคณะผู้วิจัยเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก	24
ภาพที่ 4-1 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์กล่อง Video Analytic	29
ภาพที่ 4-2 ฮาร์ดแวร์ของระบบควบคุม Video Analyticสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียนด้วยการวิเคราะห์ภาพ	32
ภาพที่ 4-3 แนวคิดระบบควบคุม Video Analytic	33
ภาพที่ 4-4 หน้าต่างหลักระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic	34
ภาพที่ 4-5 ผลรายอุปกรณ์ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic.....	35
ภาพที่ 4-6 ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบ Realtime ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic	35
ภาพที่ 4-7 การแสดงผลค่าแบบ Realtime ในลักษณะของกราฟของระบบโปรแกรม แอปพลิเคชันการ รายงานผล Video Analytic.....	36
ภาพที่ 4-8 การดึงข้อมูลที่ถูวิเคราะห์และจัดเก็บไว้มาทำการศึกษา.....	36
ภาพที่ 4-9 การ export ข้อมูลที่ถูวิเคราะห์ ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic.....	37
ภาพที่ 4-10 การ export ข้อมูลเป็นแบบ excel ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชัน การรายงานผล Video Analytic	37

ภาพที่ 4-11 การ export ข้อมูลเป็นแบบ pdf ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic.....	38
ภาพที่ 4-12 การจัดการระบบของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic.....	38
ภาพที่ 4-13 การจัดการระบบการเชื่อมต่อและส่งข้อมูลการวิเคราะห์ของระบบโปรแกรม แอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic.....	39
ภาพที่ 4-14 การจัดการห้องเรียนของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic ..	39
ภาพที่ 4-15 การจัดการกล้องวิเคราะห์และนักเรียนของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic	40
ภาพที่ 4-16 กระบวนการวิเคราะห์ตำแหน่งตาและติดตามการมองสำหรับวิเคราะห์ expression sign ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic	41
ภาพที่ 4-17 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย	45
ภาพที่ 4-18 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยที่จัดการเรียนการสอนปัจจุบัน	45
ภาพที่ 4-19 กิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ระดับเครือข่ายครูผู้สอนโครงงานฐานวิจัย	49
ภาพที่ 4-20 กิจกรรมคลินิกให้คำปรึกษา พัฒนาสมรรถนะครูผู้สอนโครงงานฐานวิจัย	49
ภาพที่ 4-21 ตำแหน่งการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของอาสาสมัครขณะทำแบบทดสอบ	55
ภาพที่ 4-22 การบันทึกความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังของอาสาสมัคร	55
ภาพที่ 4-23 แผนภาพแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ Standard Progressive Matrices™ (SPM).....	56
ภาพที่ 4-24 แผนภาพแสดงวิธีการทดสอบ arithmetic test มี 2 ระดับความยากง่าย ระดับละ 15 ข้อ	56
ภาพที่ 4-25 แผนภาพแสดงแบบทดสอบ flanker test แบบสิ่งเร้าที่สอดคล้องกับทิศทางเดียวกับ ลูกศรเป้าหมาย (congruent) กับการตอบสนองที่ตรงกันข้ามกับลูกศรเป้าหมาย (incongruent)	57
ภาพที่ 4-26 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดสอบ biofeedback.....	57
ภาพที่ 4-27 ผลคะแนน SPM test ซึ่งคำนวณจากผลคูณคะแนนข้อที่ถูกต้องและระยะเวลา ในการตอบ ข้อที่ถูกต้อง (A) และระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ (B) ระหว่างนักเรียนจากโรงเรียนที่ เข้าร่วมโครงการ (treated, N=30) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30)....	63
ภาพที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (A) และค่าสูงสุดของความต้านทาน ไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (B) ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)	63

ภาพที่ 4-29 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control).....	64
ภาพที่ 4-30 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control).....	64
ภาพที่ 4-31 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control).....	65
ภาพที่ 4-32 ผลคะแนน Arithmetic test ซึ่งประเมินจากสัดส่วนจำนวนข้อที่ถูกต้องต่อจำนวนข้อทั้งหมด (A) และความเร็วในการตอบแต่ละข้อคำถาม (B) ระหว่างนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated, N=30) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30).....	66
ภาพที่ 4-33 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมผัส (A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมผัส (B) ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control).....	67
ภาพที่ 4-34 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)	67
ภาพที่ 4-35 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)	68
ภาพที่ 4-36 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)	68
ภาพที่ 4-37 ผลคะแนน Flanker test ซึ่งประเมินจากสัดส่วนจำนวนข้อที่ถูกต้องต่อจำนวนข้อทั้งหมด (A) และความเร็วในการตอบแต่ละข้อคำถาม (B) ระหว่างนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated, N=30) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30).....	70
ภาพที่ 4-38 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมผัส (A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมผัส (B) ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control).....	70

ภาพที่ 4-39 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control) 71

ภาพที่ 4-40 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 71

ภาพที่ 4-41 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 72

ภาพที่ 4-42 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพัทธ์ ขณะฝึกควบคุมตัวเอง (A) และฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน (B) ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control) 73

ภาพที่ 4-43 ค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพัทธ์ ขณะฝึกควบคุมตัวเอง (A) และฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน (B) ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control) 74

ภาพที่ 4-44 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเอง ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 74

ภาพที่ 4-45 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเอง ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 75

ภาพที่ 4-46 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเอง ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 75

ภาพที่ 4-47 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 76

ภาพที่ 4-48 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)..... 76

ภาพที่ 4-49 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control).....	77
ภาพที่ 4-50 ประชุมหาแนวทางในการเก็บข้อมูลร่วมกับผู้บริหารและครูโรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ	77
ภาพที่ 4-51 ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องคอมพิวเตอร์	78
ภาพที่ 4-52 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่าง ๆ จากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน ด้วย Video analytic.....	79
ภาพที่ 4-53 มุม Roll Pitch Yaw จากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน ด้วย Video analytic	79
ภาพที่ 4-54 ค่าแสดงผลที่ไม่สามารถวิเคราะห์ผลจากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน ด้วย Video analytic.....	80
ภาพที่ 4-55 แสดงภาพการตั้งกล้องที่ทำให้ระบบไม่สามารถวิเคราะห์ตัวแปรได้.....	80
ภาพที่ 4-56 แผนผังการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	81
ภาพที่ 4-57 ผลค่ามุม Yaw หลังจากการแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	82
ภาพที่ 4-58 ค่ามุม Pitch หลังการแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	82
ภาพที่ 4-59 ค่ามุม Roll หลังการแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	82
ภาพที่ 4-60 ค่า Eye movement แบบเข้ารหัสตัวเลขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	83
ภาพที่ 4-61 ค่า Analytic Result แบบเข้ารหัสตัวเลขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	83
ภาพที่ 4-62 แสดงค่า Status ที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อบอกสถานการณ์ติดตามใบหน้าโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน.....	84
ภาพที่ 4-63 ผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ของโรงเรียนชุมชนวัดควนมีด.....	87
ภาพที่ 4-64 ผลการวิเคราะห์ ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนชุมชนวัดควนมีด.....	87
ภาพที่ 4-65 ผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ของโรงเรียนบ้านคลองหะ.....	89
ภาพที่ 4-66 ผลการวิเคราะห์ ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนบ้านคลองหะ.....	89
ภาพที่ 4-67 ผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ของโรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ	90
ภาพที่ 4-68 ผลการวิเคราะห์ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ	91
ภาพที่ 4-69 ผลการวิเคราะห์ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนวัดช่องเขา	92
ภาพที่ 4-70 ผลการวิเคราะห์ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนวัดช่องเขา	92

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3-1 แผนปฏิบัติงานรวมทั้งโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี.....	20
ตารางที่ 3-2 แผนปฏิบัติงานการออกแบบอุปกรณ์ Video analytic.....	23
ตารางที่ 4-1 จำนวนนักเรียนโรงเรียนชุมชนวัดควนมิต ปีการศึกษา 2565	25
ตารางที่ 4-2 จำนวนนักเรียนโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ ปีการศึกษา 2565	26
ตารางที่ 4-3 จำนวนนักเรียนโรงเรียนบ้านคลองหระ (ทวีรัตน์ราษฎร์บำรุง) ปีการศึกษา 2565.....	27
ตารางที่ 4-4 จำนวนนักเรียนโรงเรียนวัดช่องเขา ปีการศึกษา 2565.....	28
ตารางที่ 4-5 ตารางสอน ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2565 โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา	42
ตารางที่ 4-6 หน่วยการเรียนรู้และแผนการสอนจิตตปัญญาและโครงงานฐานวิจัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา	43
ตารางที่ 4-7 ตัวอย่างแผนการสอนโครงงานฐานวิจัย 4 ชั้น แผนที่ 1 เรื่องการเตรียมความพร้อม	44
ตารางที่ 4-8 ตารางสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2565 โรงเรียนชุมชนวัดโคกสมาน คุณ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	46
ตารางที่ 4-9 หน่วยการเรียนรู้และแผนการสอนจิตตปัญญาและโครงงานฐานวิจัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา	47
ตารางที่ 4-10 ตัวอย่างแผนการสอนโครงงานฐานวิจัย 4 ชั้น แผนที่ 1 เรื่องการเตรียม ความพร้อม	47
ตารางที่ 4-11 ผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและ จิตต ปัญญา.....	50
ตารางที่ 4-12 ผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวคิดการเรียนรู้ด้วย โครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา	52
ตารางที่ 4-13 ระยะเวลาการลงพื้นที่เก็บข้อมูลโครงการ	54
ตารางที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยกำลังตามการทำงานของสมองแต่ละตำแหน่ง Relative change $\pm$ SD ของแต่ละ tests ในกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบ	60
ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวกาย Relative change $\pm$ SD ของแต่ละ tests ในกลุ่ม นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบ.....	61
ตารางที่ 4-16 ตัวแปรที่ได้จากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	78
ตารางที่ 4-17 การเข้ารหัสข้อความของตัวแปร	81
ตารางที่ 4-18 ค่าการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน	84

ตารางที่ 4-19 ค่าการวิเคราะห์ ตัวแปร และความหมาย	85
ตารางที่ 4-20 ตารางผลการวิเคราะห์ ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดควนมีด	86
ตารางที่ 4-21 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนบ้านคลองหะ	88
ตารางที่ 4-22 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ.....	90
ตารางที่ 4-23 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดช่องเขา.....	91
ตารางที่ 5-1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	93
ตารางที่ 5-2 ผลการจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัยในปีการศึกษา 2565.....	94
ตารางที่ 5-3 สรุปการผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและ จิตตปัญญากับนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวทางการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยและ จิตตปัญญา.....	95
ตารางที่ 5-4 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและ จิตตปัญญา.....	96

บทที่ 1

ข้อมูลทั่วไปโครงการ

1.1 หลักการและเหตุผลความจำเป็น

ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) กับแผนพัฒนาภาคใต้ชายแดน พ.ศ. 2560-2565 ได้ให้ความสำคัญการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มุ่งเน้นการสร้างความรู้ความจำมากกว่าการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะในการฟัง ทักษะการคิด อันได้แก่ การคิดอย่างเป็นเหตุผล (logical thinking) การคิดวิเคราะห์ (analytical thinking) คิดสร้างสรรค์ (creative thinking) และการคิดรวบยอด (conceptual Thinking) เป็นต้น ตลอดจนขาดทักษะทางภาษาและการสื่อสาร ทักษะในการจัดการอารมณ์ความรู้สึก รวมถึงการขาดวินัย ขาดความอดทน ขาดความมุ่งมั่นและขาดทักษะในการเรียนรู้

ทักษะที่กล่าวมาข้างต้นสามารถฝึกฝน ปลูกฝัง และพัฒนา ด้วยกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ จากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ ที่สามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนได้เช่นเดียวกัน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย (Research-Based Project) มุ่งเน้นการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้การคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง โดยบูรณาการหลักการพัฒนาจิตใจด้วยจิตตปัญญา

จากการดำเนินงานโครงการของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ดำเนินการในโรงเรียนเป้าหมายทั้งในโรงเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษาของรัฐและเอกชน รวม 47 โรงเรียนในจังหวัดภาคใต้ เน้นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนด้วยโครงงานฐานวิจัย การจัดการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการทางวิจัย การคิดแบบมีเหตุผล ควบคู่กับการใช้จิตตปัญญา เพื่อให้ นักเรียนได้รับการฝึกทักษะศตวรรษที่ 21 ไปพร้อมกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปพร้อม ๆ กัน ในทุก ครั้งของการสอน การจัดการเรียนรู้แบบนำความจริงของปรากฏการณ์มาเชื่อมโยงกับหลักจริยธรรม หลักธรรมในศาสนา และหลักความเป็นเหตุเป็นผล

การประเมินผลการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียน โครงงานฐานวิจัยรายบุคคล มีหลากหลายเครื่องมือที่ใช้กันมากสำหรับครูผู้สอนคือ การสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจำเป็นต้องใช้การสังเกตจากครูผู้สอน หรือการวัดความรู้โดยใช้แบบทดสอบ วิชาต่าง ๆ ซึ่งการวัดประเมินดังกล่าว เป็นการวัดประเมินผลการเรียนรู้ขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ในเด็กนักเรียนโดยเครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ที่มีมาตรวัดว่าเด็กนักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเพิ่มเติมมากน้อยเพียงใด เป็นการวัดที่ มีความเที่ยงตรง ไม่มีอคติ และสามารถนำไปพัฒนาเป็นระบบติดตามพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กนักเรียน

ชุดอุปกรณ์ Video analytic เป็นเครื่องมือทำการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนตามการ แสดงออกภายนอก (expression sign) ได้แก่ การไม่จดจ่อ การไม่สนใจฟัง การหลีกเลี่ยง การอยู่ไม่นิ่ง การพูดมาก การลุกลุกกลืน และการรบกวนหรือก้าวก่ายเรื่องของผู้อื่น เป็นต้น การตรวจสอบพฤติกรรม จะดำเนินการในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนหนังสือในห้องเรียนซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ผ่านการ วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของ ใบหน้า ลำตัวและมือแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ เพื่อให้เครื่องมือดังกล่าวสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ได้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงนำเสนอที่จะพัฒนานวัตกรรม Video analytic technique ซึ่งจะเป็นการปรับโต๊ะเรียนปกติที่มีใช้งานอยู่แล้วในห้องเรียนทั่วไปเพิ่มชุด อุปกรณ์ให้มีคุณลักษณะพิเศษที่สามารถตรวจจับค่า expression sign ที่จะสามารถเฝ้าระวังและดูแล พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเหล่านั้นได้

หากโครงการวิจัยนี้สามารถพัฒนา Video analytic technique ให้สามารถทำงานได้ตาม แนวคิดที่ได้นำเสนอแล้วนั้น ก็จะทำให้ครูหรือผู้ปกครองสามารถตรวจสอบข้อมูล expression sign ของ นักเรียนได้ตลอดเวลาจากโปรแกรมแอปพลิเคชันที่จะพัฒนาขึ้นโดยโครงการนี้ อันจะมีผลส่งเสริมให้ให้ ครูหรือผู้ปกครองสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างจำเพาะเจาะจงและมีประสิทธิภาพ เปรียบเสมือนว่า “expression sign คือ vital sign ของการเรียนรู้” นั่นเอง

สำหรับ เทคนิค biofeedback ใช้เครื่องมือ GSR เป็นการวัดการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นเครื่องมือที่มีเชื่อมั่นได้สูงและเป็นวิทยาศาสตร์ เกิดประโยชน์ในการยกระดับการเรียนรู้ที่มี ผลกระทบเชิงบวกต่อระดับสติปัญญาของเด็กนักเรียนที่ยั่งยืน คือ สามารถนำไปสู่การตรวจวัดระดับ ความตื่นตัวและความตั้งใจจดจ่อได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถรับรู้ระดับความตื่นตัวของตนเองได้ ส่วนการติดตามการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองหลังได้รับการฝึกจิตตปัญญาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการ เรียนโครงการฐานวิจัยนั้น ใช้เทคนิค electroencephalography (EEG) สามารถนำรูปวิเคราะห์ EEG มาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหรือเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึกฝนภายในกลุ่มเดียวกัน มีประโยชน์คือใช้ยืนยันการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองได้

ดังนั้น โครงการวิจัยนี้ จึงมีแนวคิดที่พัฒนาเครื่องมือและเทคนิคในการประเมินการพัฒนาการ เรียนรู้ของนักเรียนที่ผ่านการเรียนโครงการฐานวิจัย ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่มีความแม่นยำ ได้แก่ Biofeedback EEG และ Video analytic และมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับการวัดประเมินจาก แบบสังเกตพฤติกรรมซึ่งเป็นการวัดโดยครูผู้สอน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาเทคนิคการติดตามและประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการ ฐานวิจัยและจิตตปัญญา ด้วยเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video Analytic

1.3 ขอบเขตและกิจกรรมการดำเนินงาน

1.3.1 ขอบเขตพื้นที่ดำเนินการ

- การพัฒนาออกแบบเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- การจัดกิจกรรมโครงการฐานวิจัยและประเมินผลในพื้นที่โรงเรียนเป้าหมาย จำนวน 4 โรงเรียน

1.3.2 ขอบเขตกิจกรรมออกแบบพัฒนาเครื่องมือและการติดตามประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1 การประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ biofeedback และ EEG (ปีที่1)

1. การจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัย

- คัดเลือกโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 2 โรงเรียน คัดเลือกห้องเรียนโครงการฐานวิจัย จำนวน 1 ห้อง/โรงเรียน รวม จำนวน 2 ห้องเรียน
- จัดกิจกรรมตามแผนการเรียนรู้โครงการฐานวิจัย จำนวน 2 ห้องเรียน
- พัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงการฐานวิจัย
- จัดค่ายโครงการฐานวิจัยสำหรับนักเรียนห้องเรียนโครงการฐานวิจัย

2. ประเมินการทำงานของสมองด้วยเครื่องมือ biofeedback และ EEG ด้วยการสุ่มตัวอย่าง

วัดประเมินนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน/ห้อง จำนวน 2 ห้อง รวม 30 คน โดยการประเมินก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัย และประเมินกลุ่มควบคุมเพื่อเป็นคู่เทียบที่ไม่มีการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัย จำนวนเท่ากัน

กิจกรรมที่ 2 พัฒนาและออกแบบเทคนิค Video analytic สำหรับติดตามและประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน (ปีที่ 1)

กิจกรรมที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัยสำหรับการทดสอบเครื่องมือ Video analytic, biofeedback และ EEG และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน (ปีที่ 2)

- พัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงการฐานวิจัย
- จัดค่ายโครงการฐานวิจัยสำหรับนักเรียนห้องเรียนโครงการฐานวิจัย
- ประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ biofeedback EEG, Video analytic และแบบสังเกตพฤติกรรมเรียนรู้วัดประเมินนักเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน/ห้อง ด้วยเครื่องมือ 1) biofeedback 2) EEG โดยการประเมินก่อน ระหว่าง และหลังจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัย

และประเมินกลุ่มควบคุม, 3) วัดประเมินด้วย Video analytic จำนวน 6 ชุด และ 4) แบบสังเกตวัดพฤติกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 4 วิเคราะห์ ประมวลผลและจัดทำรายงาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนในโรงเรียนเป้าหมายที่ผ่านกิจกรรมจิตตปัญญาในโครงงานฐานวิจัยได้รับการประเมินความพร้อมในการเรียนรู้
2. นักเรียนในโรงเรียน ได้รับการคัดกรองประเมินความเสี่ยงในด้านการควบคุมตนเองตั้งแต่เนิ่น และสามารถป้องกันและเสริมพัฒนาให้เด็กนักเรียนพร้อมสำหรับการเรียนรู้
3. มีต้นแบบอุปกรณ์ Video analytic ที่ผ่านการทดสอบสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อ เฝ้าระวังติดตามประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ช่วยเหลือนักเรียน
4. มีองค์ความรู้ใหม่เพื่อการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ของเด็กนักเรียนเพื่อวัดพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

1.5 ตัวชี้วัดโครงการ

1.5.1 ด้านผลผลิต

1. มีชุดอุปกรณ์ Video analytic สำหรับพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน
2. จำนวนนักเรียน จำนวน 60 คน ที่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนด้วยจิตตปัญญาและโครงงานฐานวิจัยมีการพัฒนาความพร้อมในการเรียนรู้ในห้องเรียนเพิ่มขึ้น
3. มีรูปแบบการใช้เครื่องมือติดตามประเมินผลการพัฒนาการเรียนรู้ Biofeedback ที่เหมาะสมมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในห้องเรียน

1.5.2 ด้านผลลัพธ์

1. ชุดอุปกรณ์ Video analytic สามารถนำไปใช้ประโยชน์ประยุกต์ใช้เพื่อประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2. นักเรียนเป้าหมายในโครงการ สามารถฝึกตนเองจากการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย และจิตตปัญญา
3. นักเรียนมีการควบคุมตนเองดีขึ้นและสามารถเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ขึ้น
4. มีรูปแบบการใช้เทคนิค Biofeedback, EEG, Video analytic เพื่อประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของสมองที่แม่นยำและเหมาะสม นำไปขยายผลในนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ได้

1.6 สถานที่ดำเนินงานโครงการ

1. ออกแบบพัฒนาเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ สถานวิจัยระบบอัตโนมัติอัจฉริยะ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2. เก็บข้อมูลและดำเนินกิจกรรมจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัยที่โรงเรียนประถมศึกษาในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่

2.1) โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

2.2) โรงเรียนวัดช่องเขา อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

2.3) โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอหาดใหญ่

2.4) โรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวิรัตน์ราษฎร์บำรุง) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการ โครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยผ่านเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic นั้น คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัย

2.2 การใช้เทคนิค biofeedback และ EEG เพื่อประเมินติดตามปฏิกิริยาการตอบสนองของสมอง

2.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ biofeedback และ EEG

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ Video analytic

2.5 งานวิจัยด้านการวิเคราะห์ภาพ

2.1 การจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ม.อ.) ใช้การเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย มีประสบการณ์พัฒนาครูและนักเรียนกว่า 20 ปี จากโครงการต่าง ๆ จึงมีความเข้าใจวิธีการพัฒนานักเรียนและครูให้มีทักษะพื้นฐานด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี (สุธีระ ประเสริฐสรรพ., 2555; สุภาพร พรไตร, จิตติมา วัฒนาฯ., 2557)

โครงสร้างของการสอนโครงงานฐานวิจัยในครั้งนี้ จะประกอบด้วยสามฐาน ดังในภาพที่ 2-1 คือ (1) ฐานจิตตปัญญา สำหรับการบ่มเพาะคุณธรรมจริยธรรม (2) ฐานการคิด ซึ่งฝึกฝนการคิดเชิงเหตุผลและการคิดแบบต่าง ๆ และ (3) ฐานวิจัยที่ใช้ฝึกฝนการทำงานเพื่อสร้างความรู้ด้วยตัวเอง ดังรายละเอียดตามภาพที่ 2-1 แผนการสอนในแต่ละโรงเรียน จะจัดทำขึ้นโดยครูในแต่ละโรงเรียน หลังจากได้รับการถ่ายทอดวิธีการสอน จากโครงการนี้



ภาพที่ 2-1 โครงสร้างของวิชาโครงการงานฐานวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานฐานวิจัย (Research - Based Learning; RBL) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงการงานด้วยกระบวนการวิจัย การจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานฐานวิจัยมี 3 องค์ประกอบสำคัญ คือ จัดตปัญหา ศึกษา การคิดเชิงระบบ และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานฐานวิจัยใช้จัดการเรียนรู้ใน 2 ภาคการศึกษา โดยภาคการศึกษาที่ 1 เน้นการพัฒนาเค้าโครงโครงการงานฐานวิจัย และภาคเรียนที่ 2 เน้นในเรื่องการทำวิจัยและการนำเสนอผลการวิจัย

ผลศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะพึงประสงค์ของนักเรียน มีผลชัดเจนในกลุ่มนักเรียนที่มีจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานฐานวิจัย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อมนักเรียนด้วยกิจกรรมจัดตปัญหาศึกษา การคิดเชิงระบบ และการเขียนเค้าโครงงานวิจัย

ขั้นที่ 2 การดำเนินการวิจัยของนักเรียนภายใต้การให้คำแนะนำของครูที่ปรึกษา ใช้เวลาประมาณ 1 ภาคการศึกษา

ผลการวิจัยจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์พบว่า

1) ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นตรงกันว่า พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นอย่างเด่นชัดด้านความสามัคคีและการทำงานเป็นทีม ความอดทน ความกล้าแสดงออก ความพยายามและความเพียร

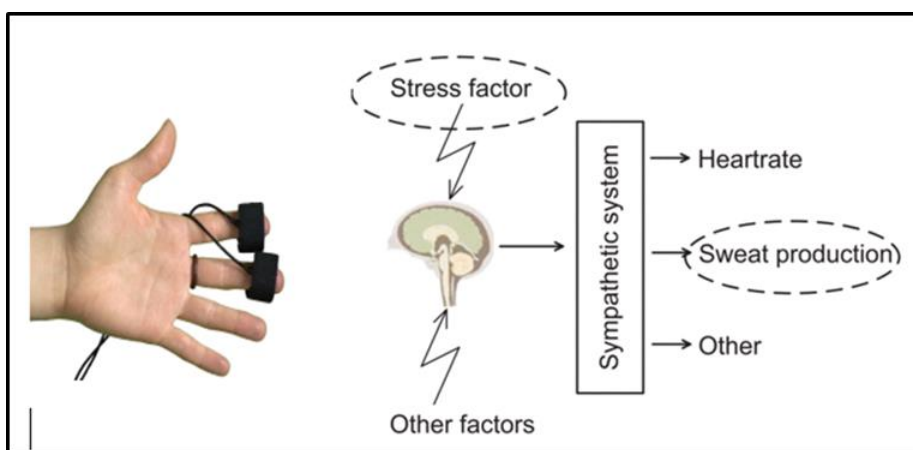
2) สิ่งที่นักเรียนคาดว่าจะได้รับจากการเรียนรู้มากที่สุดคือ การเรียนรู้ด้วยการค้นคว้าจากประสบการณ์นอกห้องเรียน ผ่านกระบวนการคิดในหลายรูปแบบ แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง

3) การเรียนรู้ผ่านการทำโครงงานฐานวิจัยทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองครบทั้งสามด้าน เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านทักษะกระบวนการ การเปลี่ยนแปลงด้านทักษะกระบวนการที่เด่นชัดที่สุด คือ ทักษะการทำงานเป็นทีม

2.2 การใช้เทคนิค biofeedback และ EEG เพื่อประเมินติดตามปฏิกิริยาการตอบสนองของสมอง

Biofeedback ในกลุ่มนักเรียน ใช้เครื่องมือ Galvanic skin resistance (GSR) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินปฏิกิริยาการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นผ่านการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (sympathetic and parasympathetic nervous system) ที่บันทึกจากสัญญาณไฟฟ้าผ่านผิวหนังหรือ electrodermal activity (EDA) บริเวณนิ้วมือ โดยการเปลี่ยนแปลงของค่า GSR สามารถสะท้อนระดับความรู้สึก นึกคิดภายในจิตใจ เช่น ความเครียด ความกังวล ความตื่นตัว และความตั้งใจจดจ่อ ที่เครื่องมือชนิดอื่นไม่สามารถวัดได้

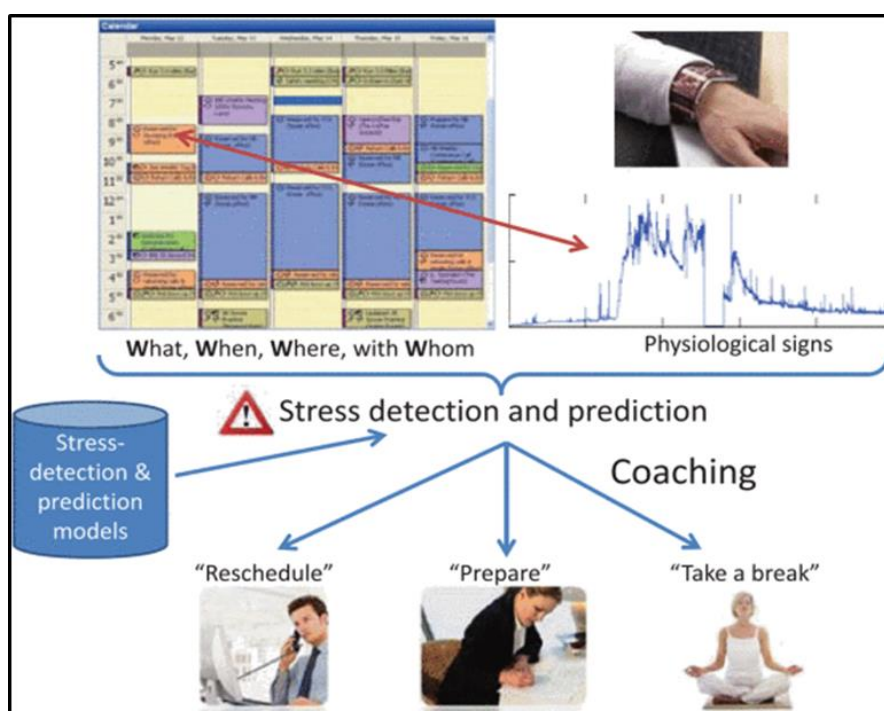
ในทางสรีรวิทยา การหลั่งเหงื่อเกิดขึ้นได้ 2 แบบ คือ thermoregulatory sweating จะพบบริเวณผิวหนังทั่วร่างกาย มีการตอบสนองเพื่อควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้อยู่ในสมดุล และ emotional sweating ที่พบได้เฉพาะบริเวณรักแร้ ฝ่ามือและฝ่าเท้า จะตอบสนองเมื่อร่างกายอยู่ในภาวะที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และเชาว์ปัญญา (Bini, G. et al., 1980; OGAWA, T., 1975; Ogawa, T., 1997) โดยเมื่อมีปัจจัยใด ๆ กระตุ้นให้ sympathetic activity ทำงานโดดเด่น จะส่งผลทำให้การผลิตเหงื่อมากขึ้น และการบันทึกสัญญาณไฟฟ้าในร่างกายผ่านผิวหนังจึงมากกว่าปกติ เช่นเดียวกับการตอบสนองของร่างกายอื่น ๆ เช่น อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น (Darrow, C.W., 1943; Vetrugno, R. et al., 2003; Bakker, J. et al., 2011) ตามภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 การใช้อุปกรณ์ GSR ประเมินการควบคุมสมาธิ

การเปลี่ยนแปลงในส่วนของการทำงาน sympathetic nervous system ถูกใช้ในการประเมินรูปแบบของความเครียดโดยการวัดยังถูกใช้ในการบ่งชี้ความตื่นตัวและระดับที่ถูกกระตุ้น (Schlosberg, H., 1954) การศึกษาก่อนหน้าพบว่า ลักษณะของ GSR มีความหลากหลายตลอดระยะเวลาที่ทำการบันทึก โดยขนาดค่า GSR ที่เพิ่มขึ้น, ช่วงเวลาดังแต่เริ่มกระตุ้นจนถึงมีการ

ตอบสนองหรือที่เรียกช่วงเวลานี้ว่า latency และเวลาที่กลับสู่ค่าเดิมหรือที่เรียกช่วงเวลานี้ว่า recovery พบมีความสัมพันธ์กับความตื่นตัวของสมอง (Toomin and Toomin, 1975; Bull and Gale, 1971) อย่างไรก็ตาม การโอ หายใจลึกหรือมีการเคลื่อนไหวขณะบันทึก ก็ทำให้ได้ค่าที่คาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้ ทั้งนี้ ผู้บันทึกต้องแจ้งอาสาสมัครและระมัดระวังสิ่งที่จะรบกวนการบันทึก และการได้มาซึ่งสัญญาณที่ครบถ้วนสมบูรณ์ นอกจากนี้ GSR peak ยังบ่งชี้ถึงเหตุการณ์หรือความถี่ของการเกิดภาวะเครียดหรือมีสิ่งเร้าภายในกระตุ้น อย่างไรก็ตาม peak จะลดลงเมื่อเวลาผ่านไปเสมอ และเนื่องจากค่า GSR มีความแปรปรวนขึ้นอยู่กับุคคล ดังนั้นจึงควรบันทึก baseline ของแต่ละคน แล้วดูผลการกระตุ้นที่เปลี่ยนแปลงไป หาก tone ของการตอบสนองเพิ่มขึ้น จะสะท้อนถึงภาวะอารมณ์ที่ถูกกระตุ้นมาก รวมถึงความตื่นตัวสูง และหาก tone ของการตอบสนองลดลง จะบ่งชี้ถึงความผ่อนคลายจากสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นได้และความตื่นตัวลดลง ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2-3 ค่า GSR ที่เพิ่มขึ้นขณะจำลองสถานการณ์การทำงาน
เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงผ่อนคลาย

การศึกษาวิจัยในปัจจุบันพบว่า การใช้เครื่องมือ GSR สามารถนำไปสู่การตรวจวัดระดับความตื่นตัวและความตั้งใจจดจ่อได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถรับรู้ระดับความตื่นตัวของตนเองได้ด้วยเทคนิคที่เรียกว่า biofeedback ในทางการแพทย์มีการนำไปใช้รักษาเด็กสมาธิสั้น เรียนรู้ซ้ำและภาวะโรคลมชัก การรับรู้ระดับความตื่นตัวของตนเองสามารถทำให้เด็กฝึกควบคุมตนเองได้จากสิ่งเร้าอื่น

ส่วนการติดตามการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองหลังได้รับการฝึกจิตตปัญญานั้น ใช้เทคนิค electroencephalography (EEG) เป็นวิธีการที่ไม่มีความเสี่ยงและไม่มีการสอดหรือแทงส่วนของร่างกาย เป็นการใช้หมวกที่มี electrode สวมบนศีรษะเพื่อตรวจวัดคลื่นศักย์ไฟฟ้าที่เกิดจาก

การทำงานของสมองในรูปแบบต่าง ๆ สามารถนำรูปวิเคราะห์ EEG มาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหรือเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึกฝนภายในกลุ่มเดียวกัน มีประโยชน์คือใช้ยืนยันการเปลี่ยนแปลงการทำงานของสมองได้ ดังภาพที่ 2-4



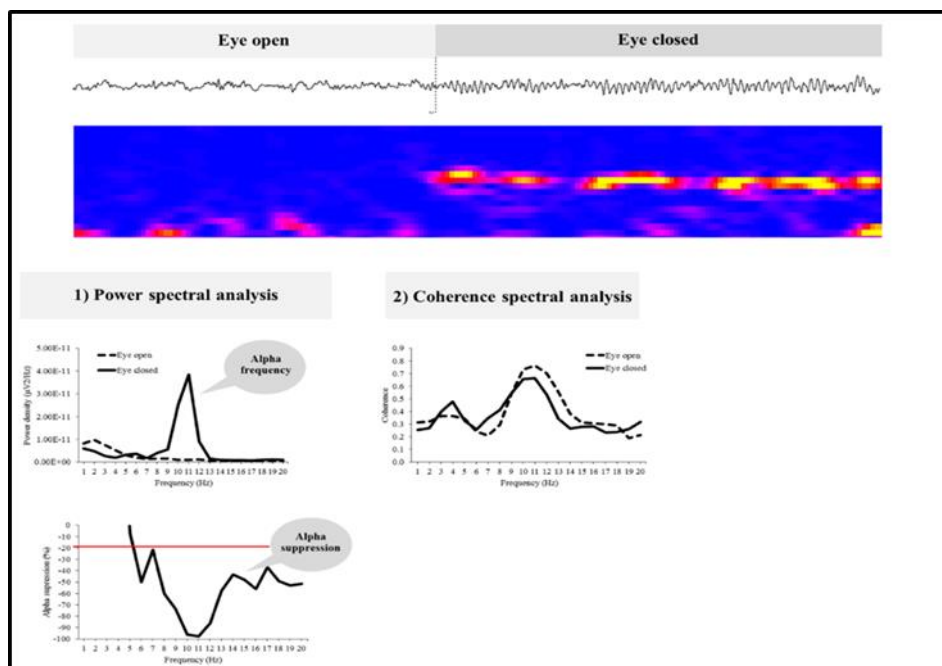
ภาพที่ 2-4 การบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG) ในกลุ่มเด็กนักเรียนมุสลิม

การใช้การบันทึกคลื่น EEG เป็นเทคนิคการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองจากหนังศีรษะ มีความไวในการบันทึกสัญญาณสูง สามารถบันทึกการทำงานของสมองได้ต่อเนื่องโดยจะวัดไฟฟ้าที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเซลล์ประสาทในสมอง อีกทั้งยังสามารถตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงที่สะท้อนพยาธิสภาพและวิเคราะห์รูปแบบที่เฉพาะเจาะจงของคลื่นไฟฟ้าเพื่อให้ได้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (biomarker) ในการทำนายการเกิดของรอยโรคได้ (Hammer, M. et al. 2015) นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นเครื่องมือที่ใช้ต้นทุนต่ำ ดังนั้นการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองจึงเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญในการศึกษาและการวิจัย

คลื่น EEG มีคุณลักษณะพิเศษคือ เป็นคลื่นที่สามารถสะท้อนการทำงานของสมองโดยตรง การตรวจวัดและแสดงผลมีความไว สัญญาณที่เกิดขึ้นถูกบันทึกได้ทันทีและสามารถบันทึกได้อย่างต่อเนื่อง (Cheaha, D. et al. 2015) การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจพิเศษทางประสาทวิทยา สามารถนำมาใช้ร่วมกับการเช็คประวัติและการตรวจร่างกายเพื่อให้การวินิจฉัยโรคทางระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของสมอง การตรวจคลื่นไฟฟ้าเริ่มขึ้นในปี 2418 โดย

นักสรีรวิทยาชาวอังกฤษ ชื่อ ริชาร์ด คาร์ตัน (Rechard Carton) ทำการศึกษาคุณสมบัติของไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของสมองในสัตว์ทดลองโดยใช้ขั้วไฟฟ้าชนิดชั่วคราววัดไฟฟ้าที่เกิดขึ้น มีการศึกษาต่อเนื่องจนถึงปี 2467 แอง เบอเกอร์ (Hans Berger) จิตแพทย์ชาวเยอรมัน เริ่มมีการใช้เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้ามาทดสอบในมนุษย์ ปัจจุบันเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าพัฒนาก้าวหน้ามากขึ้น มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการตรวจและวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้า เพื่อการวินิจฉัยมีความถูกต้องมากขึ้น (มนทิรา วิทยากิตติพงษ์, 2549)

สัญญาณ EEG เกิดจากการประมวลผลของสัญญาณประสาทจากหลากหลายวงจรประสาท (neural circuit) ด้วยกัน ดังนั้นสัญญาณที่ได้จึงเป็นผลรวมจากหลายวงจรประสาทที่ประกอบด้วย ช่วงความถี่ที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม แต่ละวงจรประสาทจะทำงานในช่วงความถี่ที่จำเพาะเจาะจง ซึ่งสามารถศึกษาการทำงานของวงจรประสาทในแต่ละตำแหน่งชั่วคราวที่วัดได้โดยวิเคราะห์ frequency analysis ซึ่งจะแปลงสัญญาณที่อยู่ในรูปของเวลาให้อยู่ในรูปความถี่ ดังภาพที่ 2-5 เรียกว่า power spectrum โดยจะเลือกศึกษาในช่วงความถี่ที่จำเพาะเจาะจง ช่วง 4 – 12 Hz เรียกช่วงความถี่นี้ว่า alpha frequency ซึ่งสามารถพบได้เด่นชัดในช่วงหลับตา ผ่อนคลาย โดยจะพบว่า alpha frequency ในแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันเรียกว่า individual alpha frequency (IAF) ซึ่งจะทำการศึกษาค่าต่าง ๆ ดังภาพที่ 2-5 ได้แก่ Alpha frequency band, Alpha peak frequency และ Alpha suppression ซึ่งคำนวณโดยเปรียบเทียบค่า alpha frequency ในช่วงหลับตาและลืมตา ส่วนการวิเคราะห์ coherence spectral analysis เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการประมวลผลสัญญาณประสาทจากสมอง 2 บริเวณ ซึ่งจะเลือกวิเคราะห์ในช่วงเดียวกับช่วงที่วิเคราะห์ frequency analysis



ภาพที่ 2-5 การวิเคราะห์สัญญาณ EEG

การใช้เครื่องมือ EEG Biofeedback หลังนักเรียนเรียนรู้ที่ได้รับการฝึกจิตตปัญญาแล้ว สามารถยืนยันผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรมด้วย quantitative data ที่มีเชื่อมั่นได้สูงและเป็นวิทยาศาสตร์ เกิดประโยชน์ในการยกระดับการเรียนรู้ที่มีผลกระทบเชิงบวกต่อระดับสติปัญญาของเด็กนักเรียนที่ยั่งยืน

2.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้ biofeedback และ EEG

เชาว์ปัญญา หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้ การปรับตัวต่อปัญหาอย่างเหมาะสมและความสามารถในการอื่นที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีจุดมุ่งหมายและมีคุณค่าทางสังคม สามารถคิดอย่างมีเหตุผลสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมและสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ นักจิตวิทยาชาวอเมริกากล่าวว่าคนเราทุกคนมีความสามารถทางสมองหลายด้านด้วยกัน โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์ทุกคนจะมีความฉลาด 8 ด้านซึ่งประกอบด้วยด้านต่าง ๆ (Gardner, 1983) ดังนี้

1. ความฉลาดด้านภาษา (Linguistic intelligence) คือความสามารถด้านภาษา การพูดจา โน้มน้าวผู้อื่น ความสามารถด้านการเขียน ความสามารถด้านบทกวี มีความสามารถในการจำวันเดือนปี และคิดประดิษฐ์คำ

2. ความฉลาดด้านการคำนวณ (Logical – Mathematical Intelligence) คือ ความสามารถในการใช้เหตุผล การคำนวณ ความสามารถด้านจำนวนตัวเลข ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์คิดเป็นระบบ

3. ความฉลาดด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence) คือความสามารถในการสร้างภาพในสมอง ความสามารถในการสร้างจินตนาการสร้างภาพต่าง ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน ตัวอย่างเช่น สถาปนิกสร้างภาพตึก หรือเมืองขึ้นจากภาพจินตนาการ ความสามารถในการอ่านภาพแผนที่ แผนภูมิ ความสามารถในด้านจินตนาการ สร้างสรรค์

4. ความฉลาดด้านกายภาพหรือร่างกาย (Bodily – kinesthetic Intelligence) คือความสามารถในการใช้สรีระ ร่างกาย ความสามารถในการเล่นกีฬาที่ใช้สรีระร่างกายได้อย่างคล่องแคล่ว ความสามารถในการเต้นรำ การแสดง และรวมถึงความสามารถใน ด้านหัตถกรรม และ การใช้เครื่องมือต่าง ๆ การเคลื่อนไหว การสัมผัส และใช้ภาษาท่าทาง

5. ความฉลาดด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือความสามารถในด้านดนตรี ความสามารถด้านการร้องเพลง จังหวะเสียงที่มีความแตกต่างได้ดี สามารถจำทำนอง จังหวะเพลง เสียงดนตรีได้ดี มีความสามารถในการเล่นเครื่องดนตรี

6. ความฉลาดด้านทักษะสังคม (Interpersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าสังคม การเป็นมิตรกับคนอื่นได้ง่าย ความสามารถเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่นความสามารถในการสื่อสารการจัดการและความเป็นผู้นำ ชอบพูดคุยกับผู้อื่นมีมนุษยสัมพันธ์ดี สามารถบริหารความขัดแย้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ความฉลาดด้านบุคคล (Intrapersonal Intelligence) คือความสามารถของบุคคลในการเข้าใจตนเอง มีความมั่นใจในตนเอง เข้าใจถึงศักยภาพของตนเอง สามารถตั้งเป้าหมายในชีวิตได้อย่างเหมาะสม ชอบการทำงานคนเดียว ใช้เวลาในการคิดใคร่ครวญ และทำตามความสนใจของตนเอง

8. ความฉลาดด้านธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) คือความสามารถในการมองเห็น ความงาม ความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งในธรรมชาติ รักธรรมชาติ

การจัดระดับเชาว์ปัญญาในวงการการศึกษาปัจจุบัน เป็นเพียงการแสดงการเปรียบเทียบให้ทราบว่าบุคคลหนึ่งมีความสามารถอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยสูงกว่าหรือต่ำกว่าระดับอายุเมื่อเทียบกับบุคคลที่อยู่ในระดับอายุเดียวกัน ระดับเชาว์ปัญญาได้จากคะแนนที่มาจากการทดสอบเชาว์ปัญญาด้วยแบบทดสอบเชาว์ปัญญาซึ่งมีอยู่หลายชนิดเพื่อให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับผู้รับการทดสอบ มีทั้งแบบทดสอบเพื่อดูความสามารถพิเศษอย่างใดอย่างหนึ่งและความสามารถทั่วไปหลายๆด้านรวมกัน ผลการทดสอบอาจให้คะแนนเป็นตัวเลข เช่น ไอคิวหรือคะแนนที่มีความหมายบอกระดับความสามารถ เช่น เกรด และอายุสมอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีคำนวณค่าที่แสดงถึงระดับเชาว์ปัญญาซึ่งแตกต่างกันไปในทางทดสอบแต่ละแบบ ดังเช่นตัวอย่างของโครงการประเมินนักเรียนระดับนานาชาติ (program for international student assessment หรือ PISA) ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development) หรือ OECD โดยมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นศูนย์ประสานงานของชาติ (National Centre) ประเมินคุณภาพระบบการศึกษาในการเตรียมเยาวชนอายุ 15 ปี ให้เป็นพลเมืองที่มีศักยภาพสำหรับการแข่งขันในอนาคต การประเมินสมรรถนะประกอบด้วยการใช้ความรู้ และทักษะที่จำเป็นในชีวิตจริงหรือที่เรียกว่า “การรู้เรื่อง” (Literacy)

ในสามด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องด้านการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) จุดเน้นของ PISA ไม่ใช่การประเมินว่า นักเรียนมีความรู้อะไร แต่ประเมินว่านักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่ได้เรียนจากโรงเรียนในชีวิตจริงเพียงใด ซึ่งนอกจากจะศึกษาความรู้และทักษะของเยาวชนแล้ว PISA ยังเก็บข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนและโรงเรียนเพื่อให้สามารถตีความและแปลความผลการประเมิน ในบริบทที่กว้างกว่าการเรียนการสอนเท่านั้น การประเมิน PISA 2006 และ PISA 2015 ที่ประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ พบนักเรียนไทยไม่มีสัญญาณความก้าวหน้าและพบสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีผลการประเมินไม่ถึงเกณฑ์ขั้นพื้นฐานจัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าเกณฑ์มาก และพิสัยของคะแนนเฉลี่ยจากกลุ่มสูงสุดมีช่องว่างเทียบเท่ากับเวลาที่เรียนในโรงเรียนที่แตกต่างกัน 6 ปี ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวฐานเป็นตัวเลขที่ระบบการศึกษาของทุกประเทศให้ความสำคัญที่ชี้ถึงนัยยะของความไม่พร้อมของประเทศในการเตรียมต้นทุนมนุษย์สำหรับการแข่งขันในอนาคต รายงานดังกล่าวยังอ้างถึงความไม่เท่าเทียมกันทางการศึกษา ที่เป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งระบบ

การประเมินความสามารถและศักยภาพของเด็กนักเรียนด้วยแบบทดสอบด้านความรู้ความสามารถในการอ่านออกและเขียนได้เป็นหลัก พบว่ายังไม่ตอบโจทย์ความแตกต่างตามพัฒนาการของเด็กนักเรียนได้เหมาะสมตามช่วงวัย รวมถึงปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนก็แตกต่างกัน การทดสอบสติปัญญาจึงอาจจะไม่ได้เป็นการวินิจฉัยปัญหาทางด้านการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากนัก อีกทั้งแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินยังไม่เป็นประจักษ์ อาศัยความรู้สึกของผู้

ประเมินและผู้ถูกประเมินเท่านั้น และช่วงระดับที่ใช้ประเมินมีเพียงผลลัพธ์จากการทำแบบทดสอบได้และไม่ได้เท่านั้น ทำให้ไม่สามารถจำแนกความสามารถของเด็กแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังไม่รวมถึงการเข้าถึงระบบการศึกษาของไทยจะยังไม่ทั่วถึงทั้งประเทศ ทำให้พบปัญหาการศึกษาไทยมากมายในปัจจุบัน ความสามารถด้านเชาว์ปัญญาถือเป็นคุณสมบัติที่นักเรียนทุกคนพึงมีในการดำรงชีวิตและพัฒนาตนเองในทุกช่วงวัย การประเมินศักยภาพของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นด้วยแบบทดสอบหรือเครื่องมือที่มีมาตรฐานเพียงพอ จะทำให้จำแนกกลุ่มนักเรียนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ส่งเสริมพัฒนาการด้านการเรียนให้เหมาะสมกับตัวบุคคล เพิ่มขีดจำกัดด้านการเรียนรู้ในเด็กและลดภาระการสอนของครูผู้สอนในกลุ่มที่นักเรียนมีความระดับศักยภาพที่หลากหลาย โดยการทดสอบสติปัญญามุ่งหวังเพื่อเป็นการวินิจฉัยปัญหา สาเหตุอันเนื่องจากระดับสติปัญญาต่ำหรือเกิดจากองค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมอื่นที่ทำให้การเรียนรู้มีปัญหา นอกจากนั้นยังสามารถทำนายความสำเร็จของบุคคลโดยเฉพาะความสำเร็จทางการเรียน

ในทางประสาทสรีรวิทยา ระดับเชาว์ปัญญามีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามการเจริญของสมองหรือที่เราเรียกว่า brain development การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเชาว์ปัญญาด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองในทารกอายุ 15 เดือนกับปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมของพ่อแม่ พบว่า high gamma frequency resting EEG power ของทารกหลังคลอดมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการจดจำ รวมถึงความสามารถทางภาษา ซึ่งสามารถอธิบายพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของพ่อแม่ที่จะอำนวยความสะดวกของมารดาอันจะส่งผลต่อทารกในครรภ์ได้โดยตรง ตัวอย่างเช่น ภาวะโภชนาการของแม่และความเครียด (Brito et al., 2016) นอกจากนี้ยังมีประเด็นของยีนที่ทำให้ระดับเชาว์ปัญญาแตกต่างกันด้วย (Monk et al., 2013; Turkheimer et al., 2003) การศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นการเจริญพัฒนาของสมอง (early brain maturation) ของเด็กตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดาจนถึงหลังคลอดโดยเป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นหาตัวชี้วัดในการคัดกรองภาวะการเรียนรู้ช้าที่เป็นปัญหาใหญ่ของเด็กในยุคปัจจุบัน ยิ่งไปกว่านั้น งานวิจัยในเด็กที่มีความสามารถสูงในห้องเรียนพิเศษเปรียบเทียบกับกลุ่มทั่วไปของโรงเรียนเดียวกันพบว่าเด็กที่มีความสามารถสูงทางสติปัญญาพบ delta, theta, beta1 และ beta2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับศักยภาพทางความจำชนิด short term memory, และ beta2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับศักยภาพทางการแปลผลในการจับคู่ (abstract matching performance) นอกจากนี้ alpha1 มีความสัมพันธ์เชิงลบกับศักยภาพทางการค้นหา (visual search ability) และ theta มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับศักยภาพทางการจับคู่ทั่วไป (simple abstract matching) (Liu et al., 2008)

สำหรับงานวิจัยในวัยผู้ใหญ่ gamma power พบโดดเด่นในตำแหน่งสมองบริเวณกว้าง โดยเฉพาะบริเวณ posterior cortex เมื่อทำ cognitive task เปรียบเทียบกับช่วงอยู่นิ่งมองจุดตรงกลางบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Fitzgibbon et al., 2004) การศึกษาผลของความตั้งใจจดจ่อ (attention) ต่อคลื่นไฟฟ้าสมอง พบ beta frequency ที่ F3, F4, T3, T4, P3 และ P4 สัมพันธ์กับ cognitive test และ emotional test อย่างไรก็ตามพบว่า alpha activity สะท้อนกระบวนการของ

การจดจำมากกว่าที่จะเป็นกระบวนการด้านเซา์ปัญญาหรืออารมณ์ (Ray and Cole, 1985) เช่นเดียวกับงานวิจัยที่ระบุ theta oscillation ใน hippocampo-cortical feedback loops ทำงานเกี่ยวกับการเก็บข้อมูล (encode) ชนิดใหม่ๆ ในขณะที่ upper alpha oscillations ใน thalamo-cortical feedback loops ทำงานเกี่ยวกับการค้นหาและเรียกข้อมูลชนิดความจำระยะยาว (long term memory) (Klimesch, 1999) นอกจากนั้นยังพบ alpha band ที่ตำแหน่งสมอง T3, T4, P3, P4 โดดเด่นเมื่อทำแบบทดสอบทางภาษา (verbal) และการคำนวณ (arithmetic) มากกว่าแบบทดสอบเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ (spatial) (Doyle et al., 1974) อีกหนึ่งงานวิจัยที่พบเกี่ยวกับแบบทดสอบการใช้ภาษา สามารถเพิ่ม alpha power activity ที่สมอง occipital และ temporal lobes แต่ลดลงที่ frontal lobes (Gerč and Jaušvec, 1999) การศึกษาความยากของแบบทดสอบพบว่า frontal midline theta ทำงานโดดเด่นเมื่อผู้ทดสอบทำแบบทดสอบที่ยากเปรียบเทียบกับแบบทดสอบที่ง่ายกว่า ซึ่งสะท้อนถึงกลไกการตื่นตัวของสมองมากกว่าความง่ายของแบบทดสอบ (Gevins and Smith, 1999)

ในทางปฏิบัติ สามารถประเมินระดับเซา์ปัญญาได้ด้วย EEG ขณะพักนิ่งๆ อย่างไรก็ตาม การวัด EEG ขณะทำแบบทดสอบ working memory และ psychomotor vigilance task สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงของระดับเซา์ปัญญาได้ดีกว่าขณะอยู่นิ่งปกติ (McEvoy et al., 2000) ในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ พบว่า theta relative power ใน temporo-parietal regions และ global field theta power บริเวณส่วนใหญ่ของสมองเพิ่มขึ้นและมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับผลการทดสอบ cognitive performance ซึ่งใช้ในการประเมินผู้ป่วยที่มีอาการแรกเริ่มของความจำเสื่อมชนิดที่เรียกว่า dementia (Huang et al., 2000; Van der Hiele et al., 2007) การสูญเสียความสามารถทางเซา์ปัญญาของผู้ป่วย พบว่ามีสมองส่วนใหญ่ จะมีการทำงานด้วย beta bands ลดลง (beta synchronization) (Stam et al., 2003) สอดคล้องกับงานวิจัยในเด็กสมาธิสั้น (attention deficit hyperactivity disorder; ADHD) ที่มีการใช้ biofeedback หรือเทคนิคในการฝึกควบคุมตนเองผ่านการมองเห็นผลลัพธ์ทางสรีรวิทยาเพื่อปรับพฤติกรรมและระดับเซา์ปัญญาของผู้ป่วยโดยฝึกให้ควบคุมตนเองให้มีการเพิ่ม beta activity และลด theta activity ในสมอง Cz และ Pz (Linden et al., 1996)

นอกจากเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยความผิดปกติทางโครงสร้างของสมอง การนำเครื่องมือทางสรีรวิทยามาใช้ประเมินพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ได้มีการพัฒนาและวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยสะท้อนการทำงานของสมองมากกว่าโครงสร้าง แต่ข้อจำกัดของการนำไปใช้ในวงการการศึกษา จำเป็นต้องมีรูปแบบการทดสอบที่มีแบบแผนแน่นอนควบคู่การวัดการทำงานของสมอง ดังจะเห็นงานวิจัยที่มีความหลากหลายของแบบทดสอบจากการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและจัดระดับเซา์ปัญญาของนักเรียนด้วยการวัดคลื่นไฟฟ้าสมอง (electroencephalography; EEG) และความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังจากการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (skin conductance response; SCR) ประกอบกับชุดทดสอบ

ทางประสาทสรีรวิทยา ได้แก่ การประเมินความสามารถในการรับรู้ ประมวลผลและตอบสนอง ทางด้านการเคลื่อนไหวด้วย dexterity test, การประเมินความสามารถในการจดจำและกระบวนการเรียกคืนข้อมูลด้วย visual memory test การประเมินความตั้งใจจดจ่อด้วย flanker task และการควบคุมความตั้งใจจดจ่อด้วย biofeedback มาใช้ในการวัดระดับเข่าปัญญา เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่วัดผลทางตรงจากร่างกาย สามารถสะท้อนการทำงานของระบบประสาทได้โดยตรงและมีความแม่นยำ ในการแปลผลสูง และการพัฒนาชุดทดสอบทางสรีรวิทยา นี้ จะสามารถพัฒนาเป็นตัวชี้วัดทางการศึกษาของนักเรียนไทยได้ในอนาคต

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบ Video analytic

2.4.1 Neural Network

โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการประมวลผล โดยการเลียนแบบการทำงานจากเซลล์ระบบประสาท ซึ่งมีการเรียนรู้และจดจำจากข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งปัจจุบันโครงข่ายประสาทเทียมได้ถูกนำมาใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นงานทางการแพทย์ งานทางชีววิทยา ระบบสารสนเทศและอื่น ๆ โครงข่ายประสาทเทียมมีหลักการ โดยการให้ข้อมูลเข้าแต่ละอันมีค่าน้ำหนักและแต่ละโครงข่ายจะมีค่าเทรชโฮล (Threshold) เป็นตัวกำหนดน้ำหนักรวมของข้อมูลเพื่อประเมินการส่งต่อข้อมูลไปยังโครงข่ายอื่น เมื่อแต่ละหน่วยมาต่อกัน จึงเหมือนการทำงานของสมอง ค่าน้ำหนักและเทรชโฮลนี้ เราสามารถให้โครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้ได้ ซึ่งเรียกว่ากระบวนการการเรียนรู้แบบย้อนกลับของการรู้จำ หลังจากใส่ข้อมูลสำหรับฝึกโครงข่ายแต่ละครั้งแล้ว ค่าที่ได้รับจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่คาดหวังและคำนวณความผิดพลาดเพื่อนำไปแก้ไขค่าน้ำหนักต่อไป การเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมมี 2 ประเภท คือ การเรียนรู้แบบมีการสอน (Supervised Learning) เป็นการเรียนรู้ที่มีการตรวจคำตอบเพื่อให้โครงข่ายประสาทเทียมปรับตัว ชุดข้อมูลที่ใช้สอนโครงข่ายประสาทเทียมจะมีคำตอบไว้คอยตรวจดูว่าโครงข่ายประสาทเทียมให้คำตอบที่ถูกหรือไม่ ถ้าตอบไม่ถูก โครงข่ายประสาทเทียมก็จะปรับตัวเองเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีขึ้น และการเรียนแบบไม่มีการสอน (Unsupervised Learning) เป็นการเรียนแบบไม่มีผู้แนะนำ ไม่มีการตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิด โครงข่ายประสาทเทียมจะจัดเรียงโครงสร้างด้วยตัวเองตามลักษณะของข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้ โครงข่ายประสาทเทียมจะสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้

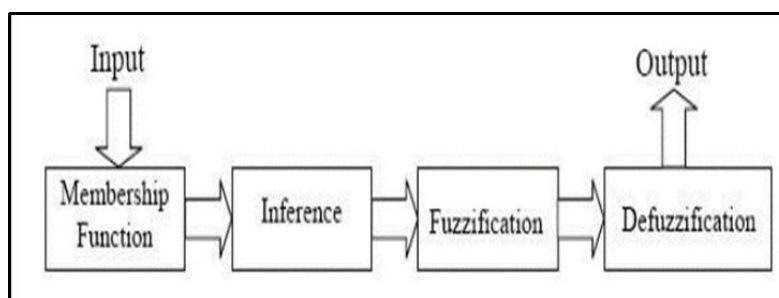
2.4.2 Fuzzy logic

ฟัซซีลอจิก (fuzzy logic) เป็นศาสตร์ด้านการคำนวณที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร ด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น ในการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนระบบได้อัตโนมัติตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป มีการตัดสินใจแบบชาญฉลาด ซับซ้อนแบบมนุษย์มากขึ้นภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีการยืดหยุ่นได้ ฟัซซีลอจิกมีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายใน

ส่วนของความจริง (Partial True) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริง (Completely True) กับเท็จ (Completely False) ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นเท็จกับจริงเท่านั้น ฟัซซีลอจิกจะสร้างวิธีทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความคลุมเครือ เพื่อกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจโดยอาศัยเซตของความไม่เป็นสมาชิก (Set membership)

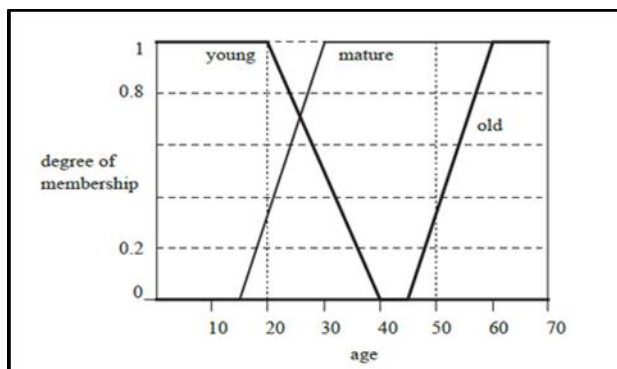
ฟัซซีเซต (Fuzzy Set) ทฤษฎีฟัซซีเซตจะครอบคลุมทฤษฎีเซตแบบฉบับ (เซตที่มีค่าความจริงเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น) โดยฟัซซีเซตจะยอมให้มีค่าความเป็นสมาชิกของเซตระหว่าง 0 และ 1 ยกตัวอย่างเช่นรูป 4.16 แสดงสามตัวอย่างของ ฟังก์ชันความเป็นสมาชิกในระหว่างอายุ 0-70 ปี ในสามฟังก์ชันถูกกำหนดค่าความเป็นสมาชิกคือ young ,mature และ old ถ้ามีบางคนอายุ 20 ปี ตามตัวอย่างเขาจะอยู่ในค่าสมาชิกในเซตของ young เป็น 1.0 ในเซตของ mature เป็น 0.35 และเซตของ old เป็น 0.0 ถ้ามีอายุ 50 ปี เขาจะอยู่ในค่าของสมาชิกเป็น 0.0, 1.0 และ 0.3 ในชุดเซตที่กล่าวมาก่อนหน้า

กฎของฟัซซี (fuzzy rules) วิทยาการแบบฟัซซีลอจิกมีจำนวนมาก แต่ที่นิยมและมีการประยุกต์ใช้งานมากที่สุด คือ กฎฟัซซีแบบถ้า-แล้ว (fuzzy if-then rule) ดังภาพที่ 2-8 แสดงปริภูมิรูปแบบ (pattern space) การจัดกลุ่มด้วยกฎฟัซซี ขั้นตอนการประมวลผลแบบฟัซซีลอจิกมีรูปแบบการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 2-6 ขั้นตอนแรก คือ การแปลงข้อมูลเข้าเป็นฟังก์ชันสมาชิกแบบฟัซซีและนำข้อมูลที่ได้นั้นมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเข้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลออกที่อาศัยหลักการของการหาเหตุผล อาจจะมีการเก็บข้อมูลการคาดการณ์จากการตัดสินใจของมนุษย์หรือค่าจากการทดลอง โดยเขียนเป็นกฎการควบคุมระบบและนำกฎทั้งหมดมาประมวลผลรวมกัน เพื่อหาการตัดสินใจที่เหมาะสม

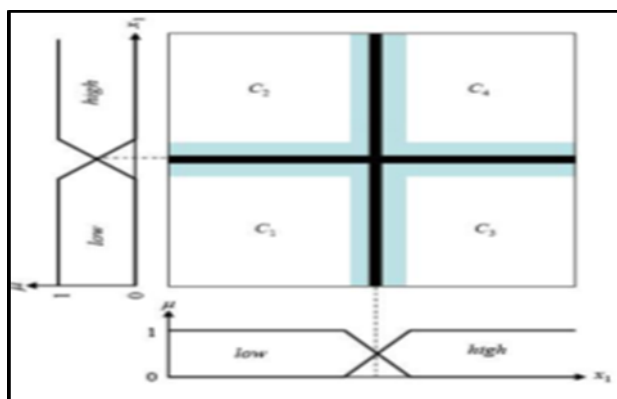


ภาพที่ 2-6 ขั้นตอนการประมวลผลแบบฟัซซีลอจิก

หลังจากนั้นจึงเป็นการหาข้อมูลออกแบบฟัซซี โดยนำกฎที่สร้างขึ้นมาประมวลผลกับข้อมูลเข้าแบบฟัซซี โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และขั้นตอนสุดท้ายคือการสรุปเหตุผลฟัซซี โดยจะเปลี่ยนข้อมูลออกแบบฟัซซีให้เป็นข้อมูลออกแบบทวินัย



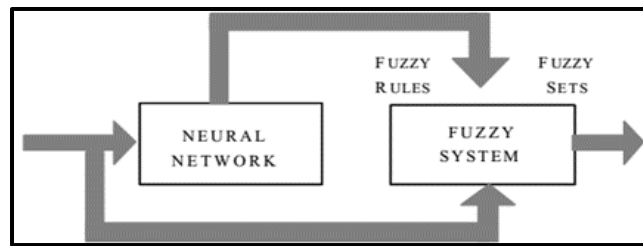
ภาพที่ 2-7 Membership function for the concepts young, mature and old



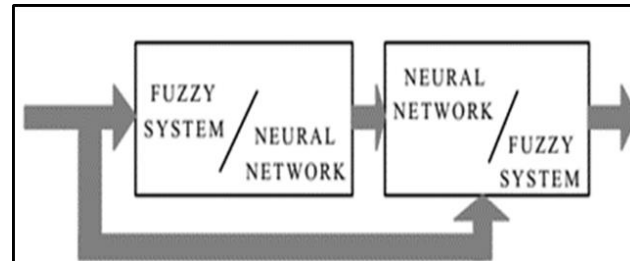
ภาพที่ 2-8 ตัวอย่างปริภูมิรูปแบบการจัดกลุ่มด้วยกฎฟัซซี

2.4.3 Neuro-Fuzzy

นิวโรฟัซซี (Neuro-fuzzy) เป็นการรวมกันระหว่างสองเทคนิค คือฟัซซีลอจิก (Fuzzy logic) และโครงข่ายประสาทเทียม (Neural network) ทำให้เป็นเทคนิคที่มีความฉลาดมาก ที่มีคุณสมบัติในการคำนวณโดยเฉพาะ (ยกตัวอย่างเช่น ความสามารถในการเรียนรู้และการอธิบายการตัดสินใจ) ทำให้เทคนิคนี้เหมาะสำหรับปัญหาเฉพาะทาง เนื่องจากโครงข่ายประสาทเทียมทำงานได้ดีในการจดจำรูปแบบ เรียนรู้ด้วยตนเอง แต่ไม่สามารถทำได้ดีในการอธิบายที่มาของการตัดสินใจนั้น ขณะที่ฟัซซีลอจิกสามารถมีเหตุผลที่แน่ชัดด้วยข้อมูล ทำได้ดีในการอธิบายที่มาของการตัดสินใจแต่ไม่สามารถสร้างกฎขึ้นมาได้อย่างอัตโนมัติที่จะใช้ในการตัดสินใจเหล่านั้น ข้อจำกัดเหล่านี้จึงได้รับการผลักดันโดยการสร้างระบบความชาญฉลาดแบบไฮบริด ซึ่งเป็นการรวมกันของสองหรือมากกว่าสองเทคนิค เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดของแต่ละเทคนิค นิวโรฟัซซีมี 3 ประเภท (Doyle, J.C., Ornstein, R., Galin, D., 1974.) คือ ระบบแรกเรียกว่า Cooperative Neuro-Fuzzy Systems ในระบบนี้ โครงข่ายประสาทเทียมถูกใช้แค่เพียงในระยะเริ่มต้น หลังจากนั้นก็จะเป็นการทำงานของระบบฟัซซี ในภาพที่ 2-10 แสดงประเภทของระบบนิวโรฟัซซีที่เรียกว่า Concurrent Neuro-Fuzzy System เป็นระบบที่ไม่มีความเข้มงวดเพราะว่าโครงข่ายประสาทเทียมทำงานร่วมกับระบบฟัซซี หมายความว่ามีการใส่ข้อมูลเข้าไปยังระบบฟัซซีเป็นการเริ่มต้นและหลังจากนั้นโครงข่ายประสาทเทียมก็ประมวลผลจากข้อมูลที่ออกมา หรือทำในทางกลับกัน

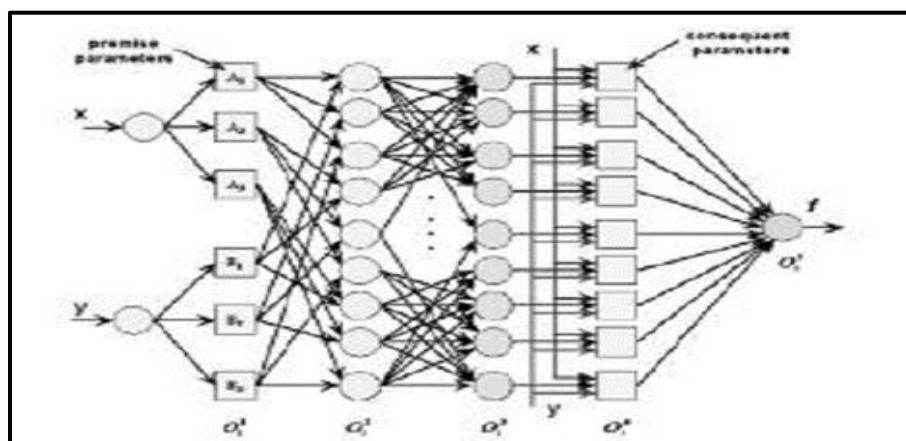


ภาพที่ 2-9 Cooperative Systems



ภาพที่ 2-10 Concurrent Systems

ประเภทสุดท้ายเรียกว่า Hybrid Neuro-Fuzzy System เป็นระบบที่ใช้ระบบฟัซซี่ในการเรียนรู้บนพื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อตรวจสอบชุดข้อมูลฟัซซี่และกฎของฟัซซี่ ระบบนี้สามารถตีความจากกฎของฟัซซี่ และระบบนี้สร้างจากความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎของฟัซซี่ ผลลัพธ์ของระบบเกิดจากการรวมกันของระบบฟัซซี่และโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งมีข้อได้เปรียบในการเรียนรู้และง่ายต่อการตีความ มีหลายวิธีในการพัฒนาระบบไฮบริดซึ่งหนึ่งในนั้น คือ ANFIS (Adaptive Network based Fuzzy Inference) ที่พัฒนาโดย Takagi Sugeno มีทั้งหมด 5 เลเยอร์ตามภาพที่ 2-9 โดยชั้นแรกที่ย่อนอยู่ทำการเชื่อมโยงค่าข้อมูลเข้ากับ ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก ส่วนชั้นที่สองนั้น เป็นการหาสมาชิกของกฎและชั้นที่สามเป็นส่วนของกฎที่จะได้ข้อมูลเชื่อมโยงไปยังชั้นที่สี่ ซึ่งเป็นชั้นที่คำนวณผลลัพธ์จากทุกสัญญาณที่มาถึงชั้นนี้ ANFIS ใช้การเรียนรู้แบบย้อนกลับเพื่อตรวจสอบพารามิเตอร์ในที่เป็นข้อมูลเข้าในฟังก์ชันความเป็นสมาชิก



ภาพที่ 2-11 สถาปัตยกรรม ANFIS

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัยหรือขั้นตอน/กิจกรรมการดำเนินงานโครงการ

การดำเนินโครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วย RBL ผ่านเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic นั้น คณะผู้วิจัยได้กำหนดแผนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

3.1 แผนปฏิบัติงานรวมทั้งโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี

โครงการได้กำหนดแผนปฏิบัติงานในภาพรวมของโครงการ (ระยะดำเนินการ 2 ปี) แบ่งตาม กิจกรรมในการดำเนินงาน 4 กิจกรรม ได้ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แผนปฏิบัติงานรวมทั้งโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี

กิจกรรม	ปีที่ 1						ปีที่ 2					
	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
กิจกรรมที่ 1 การประเมินการ พัฒนาการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ biofeedback และ EEG												
1. การจัดการเรียนการสอน โครงงานฐานวิจัย	/	/	/	/	/	/						
1.1 คัดเลือกโรงเรียน ประถมศึกษา จำนวน 2 โรงเรียน คัดเลือกห้องเรียนโครงงานฐาน วิจัยจำนวน 1 ห้อง/โรงเรียน รวม จำนวน 2 ห้องเรียน	/											
1.2 พัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการ จัดการเรียนการสอนด้วยโครงงาน ฐานวิจัย	/	/										
1.3 จัดค่ายโครงงานฐานวิจัย สำหรับนักเรียนห้องเรียนโครงงาน ฐานวิจัย			/	/								
2. ประเมินการทำงานของสมอง ด้วยเครื่องมือ biofeedback และ EEG ด้วยการสุ่มตัวอย่าง	/		/			/						

กิจกรรม	ปีที่ 1						ปีที่ 2					
	1	3	5	7	9	11	1	3	5	7	9	11
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
กิจกรรมที่ 2 พัฒนาและออกแบบเทคนิค Video analytic สำหรับติดตามและประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน (เพิ่มเติมรายละเอียดท้ายตาราง)												
กิจกรรมที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัยสำหรับการทดสอบเครื่องมือ Video analytic, biofeedback และ EEG และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน												
3.1 พัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัย							/					
3.2 จัดค่ายโครงงานฐานวิจัยสำหรับนักเรียนห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย								/	/			
3.3 ประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือ biofeedback EEG, Video analytic และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้							/	/	/	/	/	/
กิจกรรมที่ 4 วิเคราะห์ประมวลผลและจัดทำรายงาน												

รายละเอียดกิจกรรมที่ 2 พัฒนาและออกแบบเทคนิค Video analytic สำหรับติดตามและประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

สำหรับการวิจัยและขั้นตอนการดำเนินงานในการออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์ Video analytic สำหรับติดตามและประเมินการเรียนรู้สำหรับนักเรียน จะประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1: ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ Video analytic สำหรับติดตามและประเมินการเรียนรู้

เป็นการออกแบบโต๊ะเรียนที่มีการเพิ่มอุปกรณ์กล้องและไมโครโฟนไว้ ณ บริเวณขอบด้านหน้าของโต๊ะเรียน ซึ่งจะมีหน่วยประมวลผลภาพ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และมีระบบการเชื่อมต่ออื่น ๆ ที่จำเป็นในการทำงานของอุปกรณ์ Video analytic

ส่วนที่ 2: ออกแบบและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนของเด็กนักเรียน

เป็นการออกแบบและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณภาพจากกล้อง เพื่อวิเคราะห์หาลักษณะพื้นฐานของนักเรียน เพื่อกำหนดเป็น expression sign ที่มีลักษณะเฉพาะของนักเรียนดังกล่าว โดยจะได้จากการตรวจจับและติดตามใบหน้า การเคลื่อนไหวของลำตัว และการใช้มือ เป็นต้น

ส่วนที่ 3: ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ Video analytic

เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูล expression sign จากได้รับจากอุปกรณ์ Video analytic ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้บน Cloud โดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ Video analytic ได้จากระบบการควบคุมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะ

ส่วนที่ 4: ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการรายงานผล

เป็นการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการรายงานผล expression sign บนระบบปฏิบัติการ android และระบบปฏิบัติการ iOS เพื่อให้ผู้ดูแลหรือผู้ปกครองสามารถเฝ้าระวังและศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนได้

ส่วนที่ 5: ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล expression sign เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้

เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง expression sign ที่แสดงออกทางหน้าตา ลำตัวและมือ ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

3.2 แผนปฏิบัติงานการออกแบบอุปกรณ์ Video analytic (ระยะเวลา 1 ปี)

สำหรับในส่วนของแผนปฏิบัติงานการออกแบบอุปกรณ์ Video analytic โครงการได้กำหนดไว้ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 แผนปฏิบัติงานการออกแบบอุปกรณ์ Video analytic

ขั้นตอน	เดือนที่					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
1. ศึกษาเทคนิคการพัฒนาอุปกรณ์ Video analytic	/					
2. ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ Video analytic	/					
2.1 การออกแบบลักษณะภายนอก						
2.2 พัฒนาระบบฮาร์ดแวร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง						
2.3 พัฒนาระบบการเชื่อมต่อ						
3. ออกแบบและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรม การเรียนรู้ของเด็กนักเรียน	/					
3.1 วิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานของ expression sign จากการตรวจจับและติดตามใบหน้า						
3.2 วิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานของ expression sign จากการตรวจจับและติดตามการเคลื่อนไหวของ ลำตัว						
4. ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ Video analytic						
4.1 พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูล expression sign จากอุปกรณ์ Video analytic บน Cloud		/	/			
4.2 พัฒนาระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ Video analytic บน Cloud						
5. ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการรายงานผล						
5.1 พัฒนาแอปพลิเคชันการรายงานผลบน ระบบปฏิบัติการ android			/	/		
5.2 พัฒนาแอปพลิเคชันการรายงานผลบน ระบบปฏิบัติการ iOS						
6. การติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ Video analytic ใน ห้องปฏิบัติการ				/	/	

ขั้นตอน	เดือนที่					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
7. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล expression sign เพื่อ การพัฒนาการเรียนรู้ และวิเคราะห์ข้อมูล expression sign ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาการเรียนรู้ ของนักเรียน					/	/

3.3 การประชาสัมพันธ์ และประสานงานโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ

คณะผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนในระดับประถมปีที่ 4 จำนวน 4 โรงเรียน
2. พื้นที่ตั้งของโรงเรียนอยู่ในเขตพื้นที่ของจังหวัดสงขลา
3. โรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 2 โรงเรียน จะต้องเป็นโรงเรียนที่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัย ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เข้าไปเป็นพี่เลี้ยง และอีก 2 โรงเรียน เป็นการเรียนการสอนแบบปกติและไม่เคยเข้าร่วมโครงการ RBL
4. โรงเรียนสามารถจัดรูปแบบห้องเรียนในลักษณะของการจัดโต๊ะเป็นกลุ่มเพื่อประสิทธิภาพของเครื่องมือขณะทำการวิจัย



ภาพที่ 3-1 การประชุมคณะผู้วิจัยเพื่อกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก

จากการพิจารณาคัดเลือกโรงเรียนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด สามารถพิจารณาคัดเลือกโรงเรียนที่ผ่านการพิจารณาเข้าร่วมโครงการได้ คือ

1. โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา
2. โรงเรียนวัดช่องเขา อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา
3. โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
4. โรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวีรัตน์ราษฎร์บำรุง) อำเภหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

บทที่ 4

ผลการวิจัยและพัฒนาดำเนินงานโครงการ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการโครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วยโครงการฐานวิจัยผ่านเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic และได้แสดงผลการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

4.1 ผลการคัดเลือกโรงเรียนเข้าร่วมโครงการและผลการจัดกิจกรรมห้องเรียนโครงการฐานวิจัย

โครงการได้คัดเลือกโรงเรียนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด คณะนักวิจัยได้ประสานงานและประชาสัมพันธ์โรงเรียนในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา สามารถพิจารณาคัดเลือกโรงเรียนที่ผ่านการพิจารณาได้ ดังนี้

4.4.1 รายชื่อโรงเรียนที่คัดเลือกเข้าร่วมโครงการ

1) โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต ตั้งอยู่หมู่ที่ 2 บ้านควนมิต ตำบลคลองเป๊ะ อำเภोजะนะจังหวัดสงขลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2466 เปิดสอนในระดับอนุบาล-ประถมศึกษา ปีการศึกษา 2565 มีบุคลากรหรือครูผู้สอน จำนวนทั้งสิ้น 22 คน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 263 คน ห้องเรียน 9 ห้อง โดยมีรายละเอียดจำนวนนักเรียนและห้องเรียนดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 จำนวนนักเรียนโรงเรียนชุมชนวัดควนมิต ปีการศึกษา 2565

ชั้น/เพศ	ชาย	หญิง	รวม	ห้องเรียน
อนุบาล 2	14	10	24	1
อนุบาล 3	17	10	27	1
รวม อนุบาล	31	20	51	2
ประถมศึกษาปีที่ 1	16	14	30	1
ประถมศึกษาปีที่ 2	18	18	36	1
ประถมศึกษาปีที่ 3	29	20	49	2
ประถมศึกษาปีที่ 4	18	12	30	1
ประถมศึกษาปีที่ 5	16	21	37	1
ประถมศึกษาปีที่ 6	13	17	30	1
รวมประถม	110	102	212	7
รวมทั้งหมด	141	122	263	9

หมายเหตุ: ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2565

โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต เป็นโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการสนับสนุนการพัฒนาครูและโรงเรียน เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รุ่นที่ 2 ปี 2563 และโครงการสนับสนุนโรงเรียนพัฒนา ตนเอง ปี 2564 ต่อเนื่อง โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีการนำแนวคิดการเรียนรู้ด้วยโครงงาน ฐานวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนไปใช้ในชั้นเรียนระดับ ป.4 ขึ้นไป

2) โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอลาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ ตั้งอยู่ซอยปานอนุสรณ์ ถนนโคกสมาน ตำบลหาดใหญ่ อำเภอลาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2485 เปิดสอนในระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 มีบุคลากรหรือครูผู้สอน จำนวนทั้งสิ้น 26 คน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 420 คน ห้องเรียน 18 ห้อง โดยมีรายละเอียดจำนวนนักเรียนและห้องเรียน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 จำนวนนักเรียนโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ ปีการศึกษา 2565

ชั้น/เพศ	ชาย	หญิง	รวม	ห้องเรียน
อนุบาล 1	9	7	16	1
อนุบาล 2	10	16	26	1
อนุบาล 3	22	16	38	2
รวม อนุบาล	41	39	80	4
ประถมศึกษาปีที่ 1	35	34	69	3
ประถมศึกษาปีที่ 2	30	31	61	2
ประถมศึกษาปีที่ 3	28	42	70	3
ประถมศึกษาปีที่ 4	34	24	58	2
ประถมศึกษาปีที่ 5	22	14	36	2
ประถมศึกษาปีที่ 6	24	22	46	2
รวมประถม	173	167	340	14
รวมทั้งหมด	214	206	420	18

หมายเหตุ: ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2565

โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ เป็นโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการสนับสนุนการพัฒนาครูและโรงเรียน เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รุ่นที่ 2 ปี 2563 และโครงการสนับสนุนโรงเรียนพัฒนา ตนเอง ปี 2564 ต่อเนื่อง โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีการนำแนวคิดการเรียนรู้ด้วยโครงงาน ฐานวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนไปใช้ในชั้นเรียนระดับ ป.4 ขึ้นไป

3) โรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวิรัตน์ราษฎร์บำรุง) อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา

โรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวิรัตน์ราษฎร์บำรุง) ตั้งอยู่ หมู่ที่ 5 บ้านบ้านคลองหะ ตำบลคอหงส์ อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2485 เปิดสอนในระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 มีบุคลากรหรือครูผู้สอน จำนวนทั้งสิ้น 26 คน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 388 คน ห้องเรียน 16 ห้อง โดยมีรายละเอียดจำนวนนักเรียนและห้องเรียน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 จำนวนนักเรียนโรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวิรัตน์ราษฎร์บำรุง) ปีการศึกษา 2565

ชั้น/เพศ	ชาย	หญิง	รวม	ห้องเรียน
อนุบาล 2	22	26	48	2
อนุบาล 3	26	20	46	2
รวม อนุบาล	48	46	94	4
ประถมศึกษาปีที่ 1	39	20	59	2
ประถมศึกษาปีที่ 2	22	30	52	2
ประถมศึกษาปีที่ 3	29	20	49	2
ประถมศึกษาปีที่ 4	22	26	48	2
ประถมศึกษาปีที่ 5	21	20	41	2
ประถมศึกษาปีที่ 6	23	22	45	2
รวมประถม	156	138	294	12
รวมทั้งหมด	204	184	388	16

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2565

ทั้งนี้ โรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวิรัตน์ราษฎร์บำรุง) ไม่เคยนำแนวคิดการเรียนรู้ด้วยโครงการฐานวิจัย ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไปปรับใช้ และห้องเรียนกลุ่มเป้าหมายระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนบ้านคลองหะ (ทวิรัตน์ราษฎร์บำรุง) จะพิจารณาคัดเลือกในโครงการวิจัยเพียง 1 ห้องเรียน

4) โรงเรียนวัดช่องเขา อำเภोजะนง จังหวัดสงขลา

โรงเรียนบ้านวัดช่องเขา ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 บ้านช่องเขา ตำบลคลองเปียง อำเภोजะนง จังหวัดสงขลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 3 ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ.2485 เปิดสอนในระดับปฐมวัยถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 มีบุคลากรหรือครูผู้สอน จำนวนทั้งสิ้น 15 คน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 117 คน ห้องเรียน 8 ห้อง โดยมีรายละเอียดจำนวนนักเรียน และห้องเรียน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 จำนวนนักเรียนโรงเรียนวัดช่องเขา ปีการศึกษา 2565

ชั้น/เพศ	ชาย	หญิง	รวม	ห้องเรียน
อนุบาล 2	2	1	3	1
อนุบาล 3	6	7	13	1
รวม อนุบาล	8	8	16	2
ประถมศึกษาปีที่ 1	16	8	24	1
ประถมศึกษาปีที่ 2	9	4	13	1
ประถมศึกษาปีที่ 3	9	7	16	1
ประถมศึกษาปีที่ 4	9	8	17	1
ประถมศึกษาปีที่ 5	11	7	18	1
ประถมศึกษาปีที่ 6	8	5	13	1
รวมประถม	62	39	101	6
รวมทั้งหมด	70	47	117	8

หมายเหตุ: ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2565

โรงเรียนบ้านวัดช่องเขา ไม่เคยนำแนวคิดการเรียนรู้ด้วยโครงการฐานวิจัย ของมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ไปปรับใช้ และห้องเรียนกลุ่มเป้าหมายระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนวัดช่องเขา จะพิจารณาคัดเลือกเพื่อวิจัยเพียง 1 ห้องเรียน

4.2 ผลการสร้างชุดอุปกรณ์กล่อง Video Analytic

คณะนักวิจัยได้พัฒนา กล่อง Video Analytic ชุดอุปกรณ์การตรวจสอบพฤติกรรมของ นักเรียนตามการแสดงออกภายนอก (Expression Sign) ได้แก่ พฤติกรรมไม่จดจ่อ ไม่สนใจฟัง หลีกเลียง อยู่ไม่นิ่ง พุดมาก ลูกลี้ลุกลน เป็นต้น ผ่านการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของ ใบหน้า ลำตัว และมือแบบอัตโนมัติ โดยทำงานเชื่อมกับโปรแกรมพัฒนาระบบควบคุม Video analytic โปรแกรม แอปพลิเคชันการรายงานผล โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล expression sign และโปรแกรมการวิเคราะห์ พฤติกรรมการเรียนของเด็กนักเรียน

ทั้งนี้ อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ คณะนักวิจัยโครงการได้ดำเนินการจัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำนวน 6 ชุด และได้ทดสอบความพร้อมและความแม่นยำของเครื่องมือแล้ว



ภาพที่ 4-1 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์กล่อง Video Analytic

4.3 ผลการพัฒนาโปรแกรมเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ของเด็กนักเรียน

การพัฒนาโปรแกรมเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ของเด็กนักเรียนมีรายละเอียดของชุดอุปกรณ์และคุณสมบัติของเครื่องมือออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : คุณสมบัติระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ภาพ

1. สามารถตรวจจับใบหน้านักเรียนได้มากกว่า 1 คน
2. สามารถรู้จำนักเรียนจากใบหน้าได้ไม่น้อยกว่า 1 คน โดยให้แสดงชื่อบุคคลที่จดจำได้ ส่วนบุคคลอื่น ๆ ให้แสดงว่าไม่รู้จำ
3. สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนไหวและทิศทางการเคลื่อนไหวของศีรษะได้
4. สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนไหวและทิศทางการมองของดวงตาได้
5. สามารถตรวจจับสถานะความตั้งใจเรียนของนักเรียนได้ โดยประกอบด้วย 3 สถานะ ดังนี้
 - 1) การมีส่วนร่วม (Engagement) คือ นักเรียนให้ความสนใจยังผู้สอน
 - 2) การสนใจเรียน (Attention) นักเรียนติดตามการสอนบนกระดานหรือสื่ออื่น
 - 3) การไม่สนใจเรียน (disregard) คือ นักเรียนไม่ติดตามการสอนจากผู้สอนหรือเนื้อหาบนกระดาน

6. สามารถวิเคราะห์ค่าข้อมูลดังนี้ ได้แก่ ค่า Pitch Yaw และ Roll ของศีรษะ ค่าการเคลื่อนไหวของตาและค่าผลการวิเคราะห์สภาวะความตั้งใจเรียน ตามข้อ 5 ได้

7. สามารถส่งข้อมูลในข้อที่ 6 ไปจัดเก็บยัง Cloud ที่ต้องการได้

ส่วนที่ 2 : คุณสมบัติระบบการเฝ้าระวังและตรวจสอบพฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน

1. มีโมดูลเฝ้าระวังและตรวจสอบพฤติกรรมการณ์เรียนแบบเรียลไทม์

- มีแดชบอร์ดแสดงผลค่าของการวิเคราะห์นักเรียนได้แบบเรียลไทม์ของนักเรียนรายบุคคลได้
- มีกราฟแสดงข้อมูลค่าของการวิเคราะห์นักเรียนแบบเรียลไทม์ ของนักเรียน รายคนได้
- สามารถแสดงข้อมูลกราฟเฉลี่ยข้อมูลย้อนหลังได้ ดังนี้ 1 ชั่วโมง ย้อนหลัง /1 วันย้อนหลัง/ 1 สัปดาห์ย้อนหลัง และ 1 เดือน ย้อนหลัง ของนักเรียนรายบุคคลได้

2. มีโมดูลข้อมูลและสถิติ

- สามารถแสดงผลข้อมูลดิบผลการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังตามช่วงเวลาที่กำหนด ของนักเรียนรายบุคคลได้
- สามารถ export ข้อมูลการวิเคราะห์ได้ในรูปแบบไฟล์ .pdf และไฟล์ .CSV ได้

3. มีโมดูลจัดการระบบ

- สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงโมดูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานได้
- สามารถ เพิ่ม/ลด ข้อมูลค่าการวิเคราะห์ที่ต้องการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบได้

ส่วนนี้ จะมีการอธิบายกรอบงานการจดจำใบหน้าแบบเรียลไทม์โดยสังเขปเพื่อตรวจหาลักษณะของนักเรียนตามการตรวจจับใบหน้าและการจดจำใบหน้า แนวทางสำหรับ การวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียน จะมี 3 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1) การลงทะเบียนใบหน้า: เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมใบหน้าของนักเรียน การลงทะเบียนใบหน้า รวบรวมการเคลื่อนไหวใบหน้าของนักเรียนในการตรวจจับใบหน้า ก่อนเริ่มขั้นตอน การเก็บฐานข้อมูลใบหน้า นักเรียนต้องกดปุ่มต้นแบบและรอจนกว่าไฟ LED จะกลายเป็นสีน้ำเงิน

2) การฝึกใบหน้า: เป็นการรวบรวมตำแหน่งของใบหน้าในภาพ การฝึกสอนใบหน้า จะตรวจสอบว่านักเรียนคนไหนที่ลงทะเบียนคล้ายกับคุณลักษณะใบหน้าใดมากที่สุดโดยใช้ Deep Learning โครงสร้าง pre-trained SSD-ResNet-101 ที่ผ่านการฝึกอบรมล่วงหน้า เพื่อตรวจจับใบหน้าจากแต่ละเฟรมภาพและได้ผลลัพธ์กลุ่มของพิกเซลที่เป็นใบหน้าภายในรูปภาพที่กำหนดเป็นกรอบด้วย bounding box ของใบหน้า พร้อมกับค่าความน่าจะเป็นของคลาสผลลัพธ์ ความเป็นใบหน้านั้น ๆ การจัดตำแหน่งใบหน้าที่มีหน้าที่ในการตรวจจับจุดสังเกตบนใบหน้า ในขั้นตอน การหาค่า

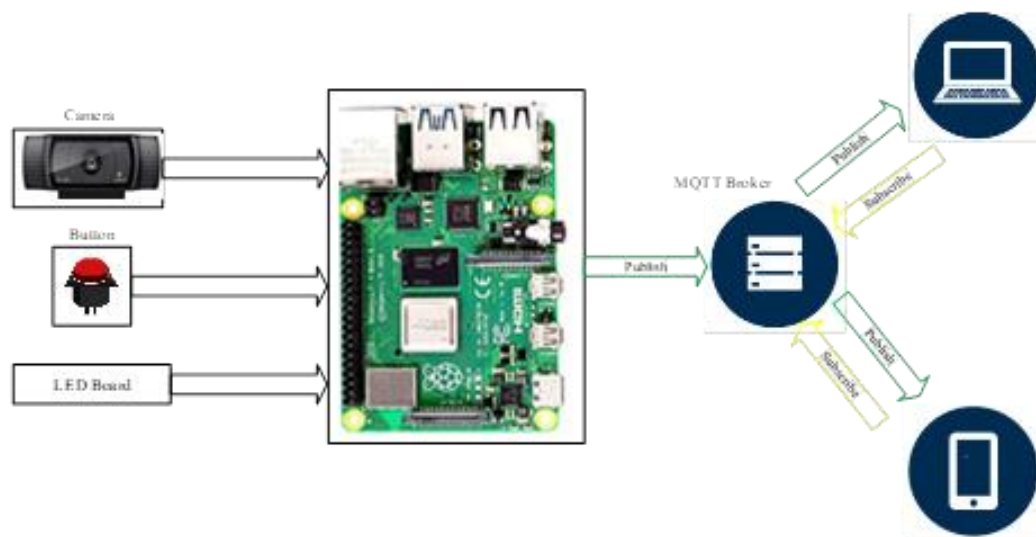
คุณลักษณะของใบหน้าจะเป็นกระบวนการวิเคราะห์หาค่าคุณสมบัติเป็นเวกเตอร์ของตัวเลขด้วย Local Binary Pattern Histogram (LBPH) คุณลักษณะต่าง ๆ ที่ได้จากการคำนวณในส่วนย่อย ๆ ของภาพที่มีขนาด 3×3 พิกเซล ซึ่งจะมีการเปรียบเทียบกับพิกเซลที่อยู่ติดกันทีละรายการ ความแตกต่างระหว่างผลรวมของความเข้มพิกเซลของพื้นที่ที่สลับที่อยู่ติดกันนั้นจะถูกคำนวณเพื่อ แยกความแตกต่างของส่วนย่อย ๆ ของรูปภาพซึ่งกลายเป็นเวกเตอร์คุณสมบัติเด่นนั่นเอง โดยคุณลักษณะเด่นนี้ทั้งหมดจากแต่ละภาพจะถูกบันทึกลงในที่จัดเก็บข้อมูล หลังจากเสร็จสิ้น กระบวนการฝึก โดยปั๊มไฟ LED จะเปลี่ยนสีจากน้ำเงินเป็นเขียว และหลังจากนั้นกระบวนการ จัดจำใบหน้าถูกทำงานอย่างต่อเนื่อง

3) การจดจำใบหน้า: การจดจำใบหน้าเป็นกระบวนการของการติดป้ายกำกับ (ชื่อของบุคคล) บนใบหน้าที่รู้จัก เช่นเดียวกับที่มนุษย์เรียนรู้ที่จะจดจำหน้าบุคคลในครอบครัว เพื่อนฝูง หรือคนรอบข้าง กระบวนการจะเริ่มจากการตรวจจับใบหน้าว่าอยู่ที่ใดในภาพ ผลลัพธ์ก็จะมีการแสดงกรอบขอบเขตของใบหน้าในรูปภาพหรือเฟรมต่าง ๆ หากมีหลายใบหน้าในภาพ ทุกใบหน้าจะถูกตรวจจับได้ การตรวจจับใบหน้าควรแข็งแกร่งทนต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่างและขนาดของวัตถุหรือหน้าที่ต้องการตรวจจับและควรกำจัดพื้นหลังหรือสิ่งรบกวนออกให้ได้มากที่สุด ต่อมาจะเป็นการจดจำใบหน้าโดยทั่วไปประกอบด้วยสี่โมดูล ได้แก่ การตรวจจับ การทำข้อมูลภาพใบหน้าให้เป็นมาตรฐาน การแยกคุณลักษณะเด่นของใบหน้าโดยใช้เทคนิค Local Binary Pattern Histogram (LBPH) และการจับคู่ใบหน้าโดยใช้โมเดลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วย SSD-ResNet-101 ซึ่งได้กล่าวไว้ก่อนหน้านี้

4.4 ผลการพัฒนาโปรแกรมระบบควบคุม Video Analytic

ในส่วนนี้ จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมระบบควบคุม Video Analytic ที่ใช้ในระบบวิเคราะห์ภาพวิดีโอสำหรับพฤติกรรมการเรียนของเด็กนักเรียน โดยมีการนำเทคนิคการตรวจจับใบหน้าซึ่งปัจจุบันค่อนข้างมีความน่าเชื่อถือในสภาพการใช้งานจริงร่วมกับการวิเคราะห์คุณลักษณะสำคัญและมีหลายวิธีในการจดจำใบหน้าเพื่อจดจำใบหน้าที่รู้จัก และเทคนิคการจดจำใบหน้าในปัจจุบันมีความน่าเชื่อถือไม่น้อยกว่ามากเมื่อใช้ในสภาพแวดล้อมจริง

ต้นแบบระบบฮาร์ดแวร์ของระบบควบคุม Video Analytic สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ภาพ ได้รับการเสนอในการวิจัยครั้งนี้เพื่อเป็นแนวคิด สำหรับเป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการช่วยสอนที่ใช้งานได้ง่ายและราคาประหยัด ตัวต้นแบบ ประกอบด้วยสามโมดูลหลัก ได้แก่ โมดูลการจดจำใบหน้าแบบเรียลไทม์ โมดูลการวิเคราะห์ การเรียนรู้พฤติกรรมของนักเรียน และโมดูลการตรวจสอบ ดังภาพที่ 4-2 แสดงภาพรวมฮาร์ดแวร์ ของระบบควบคุมสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ภาพ

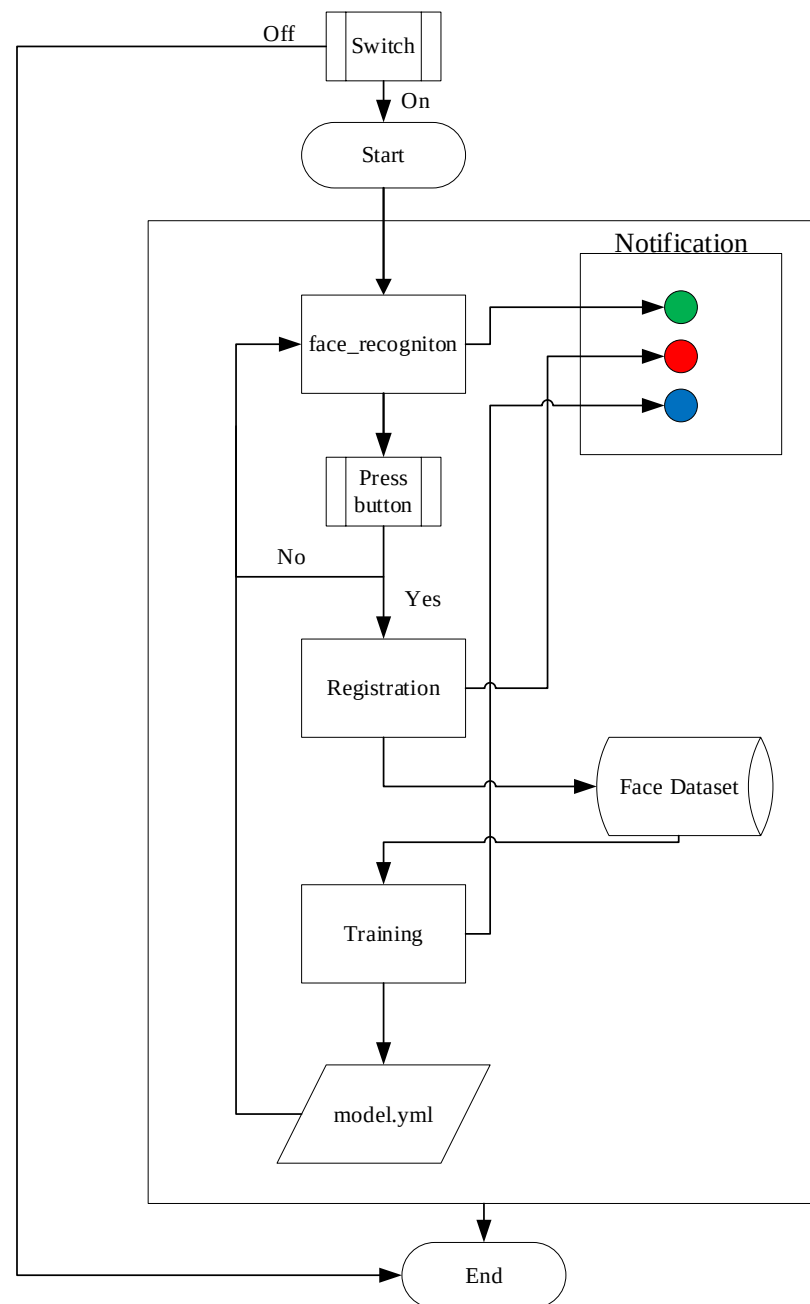


ภาพที่ 4-2 ฮาร์ดแวร์ของระบบควบคุม Video Analyticสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ภาพ

โดยระบบที่ได้นำเสนอจะมีฮาร์ดแวร์ที่มีการเชื่อมต่อกัน ประกอบด้วยตัวประมวลผลภาพ Raspberry Pi 4 กล้องรับภาพ Logitech HD Pro Webcam C920 ปุ่มเปิด/ปิด และดวงไฟ LED โดยข้อมูลผลการทำงานจะถูกส่งไปยังโปรแกรมโบรกเกอร์ MQTT ตามลำดับ อุปกรณ์ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux ซึ่งสามารถเข้าถึงไลบรารี OpenCV สำหรับตรวจจับใบหน้าและวิเคราะห์คุณสมบัติพร้อมรู้จำพฤติกรรมของผู้เรียนโดยใช้โปรแกรม Python ที่เหมาะสม ทั้งนี้ Raspberry Pi มีพอร์ตอีเทอร์เน็ต พอร์ต USB สี่พอร์ตที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ กล้อง และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB และพอร์ต HDMI ที่ช่วยให้ เข้าถึงอินเทอร์เน็ตของระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งได้ ระบบจะมีการกำหนดค่าหมายเลขประจำตัว แต่ละอุปกรณ์แต่ละเครื่องเพื่อเป็นการลงทะเบียนใบหน้าของนักเรียนที่สัมพันธ์กับเครื่องนั้น ๆ เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว การทำงานของระบบก็จะสามารถวิเคราะห์ภาพที่ได้จากการรับภาพ วิเคราะห์ใบหน้าและลงทะเบียนรู้จำตามลำดับ

ภาพที่ 4-3 แสดงระบบควบคุม Video Analytic ที่สัมพันธ์กับการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบด้วย ขั้นตอนการลงทะเบียนใบหน้า จะมีการจับภาพที่มีหน้านักเรียนที่ละเฟรมจากกล้อง แล้วตรวจจับด้วยเทคนิค Face Harr-Like Detector เพื่อทำการตรวจจับใบหน้าภายในเฟรมภาพแล้วแสดงผลกรอบตำแหน่งใบหน้าที่เจอภายในภาพ หลังจากนั้นใบหน้าที่ถูกตรวจพบจะถูกบันทึก เก็บลงในชุดฐานข้อมูลใบหน้าสำหรับใช้ในขั้นตอนการฝึกสอนให้รู้จำว่าเป็นใบหน้าของใคร โดยในขั้นตอนการฝึกสอนให้รู้จำใบหน้า ได้มีการนำเทคนิค Deep Learning มาใช้ โดยได้เลือกใช้ SSD-ResNet-101 ซึ่งเป็นโครงสร้างการรู้จำแบบ Pre-train มาประยุกต์ใช้งาน และใช้เทคนิค Local Binary Patterns Histogram (LBPH) เป็นข้อมูลคุณสมบัติที่สำคัญใบหน้า เพื่อใช้ในการจดจำ โดยคุณสมบัติของใบหน้าจะเป็นข้อมูลเวกเตอร์คุณลักษณะขนาด 128 ข้อมูลต่อใบหน้า โดยอัลกอริทึม LBPH พยายามระบุรูปแบบคุณลักษณะบริเวณใกล้เคียงของวัตถุภายในรูปภาพโดยเปรียบเทียบแต่ละพิกเซล

กับพิกเซลโดยรอบ ข้อมูลนี้จะนำไปสร้างโมเดล การรู้จำใบหน้าเฉพาะบุคคลร่วมกับแบบจำลองแบบ pre-trained ที่ได้มีการทำซึ่งได้รับการฝึกสอนไว้แล้วบนชุดฐานข้อมูลจำนวน 3 ล้านใบหน้า ขั้นตอนการวิเคราะห์ ระบบจะประมวลผลโมดูลการตรวจจับใบหน้าแบบเรียลไทม์เพื่อตรวจจับใบหน้า ตำแหน่งใบหน้า และรู้จำว่าใบหน้านั้น เป็นใคร ที่ป้อนเข้าที่ตรงกับรูปแบบชุดข้อมูลใบหน้า นอกจากนี้ จะมีการใช้เทคนิค majority vote ในการลงคะแนนเสียงเพื่อการประเมินท่าทางศีรษะ head pose estimation เพื่อการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้จากการแสดงออกทางสีหน้าและการเคลื่อนไหวของดวงตา ผลลัพธ์สุดท้าย จากผลการตรวจสอบได้ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ MQTT เพื่อเผยแพร่สถานะพฤติกรรมของนักเรียน



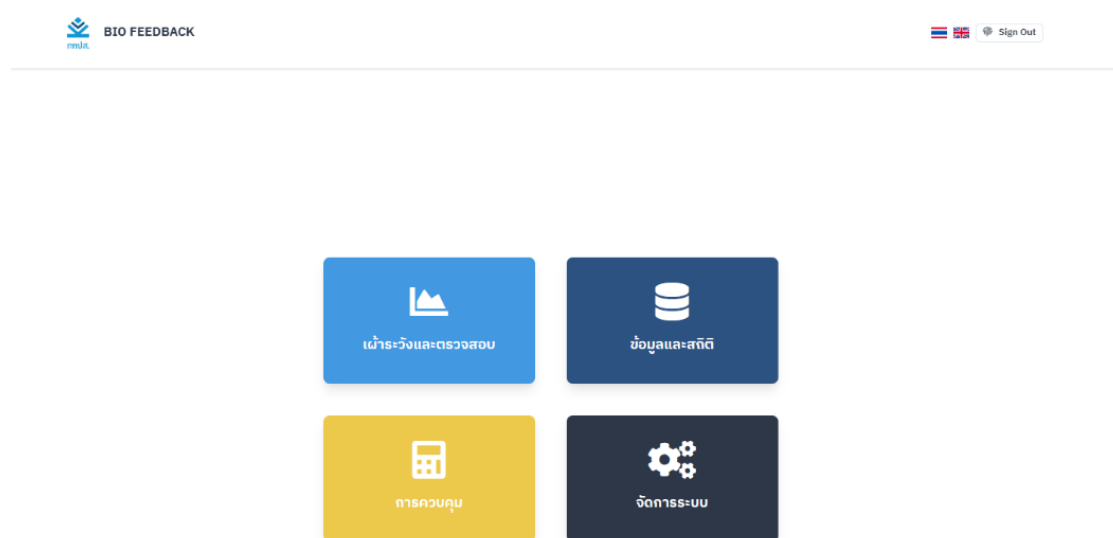
ภาพที่ 4-3 แนวคิดระบบควบคุม Video Analytic

4.5 ผลการพัฒนาโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล

ระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผลเป็นระบบที่รับข้อมูลจากชุดอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโต๊ะของนักเรียน อันประกอบไปด้วย กล้อง และ Embedded PC ตรวจจับใบหน้า วิเคราะห์ใบหน้า ประมวลผล แล้วเข้าสู่การประมวลผลบน Cloud Computing จากนั้นนำมาเสนอข้อมูล Real time นำเสนอแก่ครูผู้สอนหรือผู้ใช้ระบบ รวมถึงยังเก็บข้อมูลเป็นสถิติเพื่อสำหรับการมาดูย้อนหลัง หรือทำสรุปผล

ระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วนได้แก่

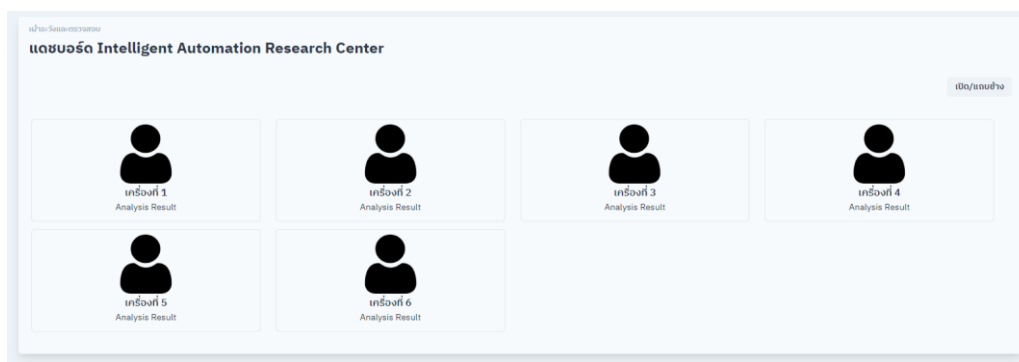
1. ส่วนการเฝ้าระวังและตรวจสอบ เป็นค่าตัวแปรของการ Detect ใบหน้าของนักเรียน และค่าความสนใจเรียน ออกมาเป็นรายการข้อมูลในลักษณะ Dashboard และ กราฟ สำหรับข้อมูลที่เป็นตัวเลข
2. ส่วนข้อมูลและสถิติ เป็นการแสดงข้อมูลดิบในทุก ๆ 1 นาทีที่เก็บจากอุปกรณ์ เช่นเดียวกับส่วนการเฝ้าระวังและตรวจสอบ ให้อยู่ในรูปของกราฟอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการตรวจสอบย้อนกลับไปยังทุกช่วงเวลา
3. ส่วนการจัดการระบบ เป็นส่วนที่ให้ผู้ควบคุมระบบใช้ในการจัดการอุปกรณ์ ผู้ใช้งาน และการแสดงผลต่าง ๆ



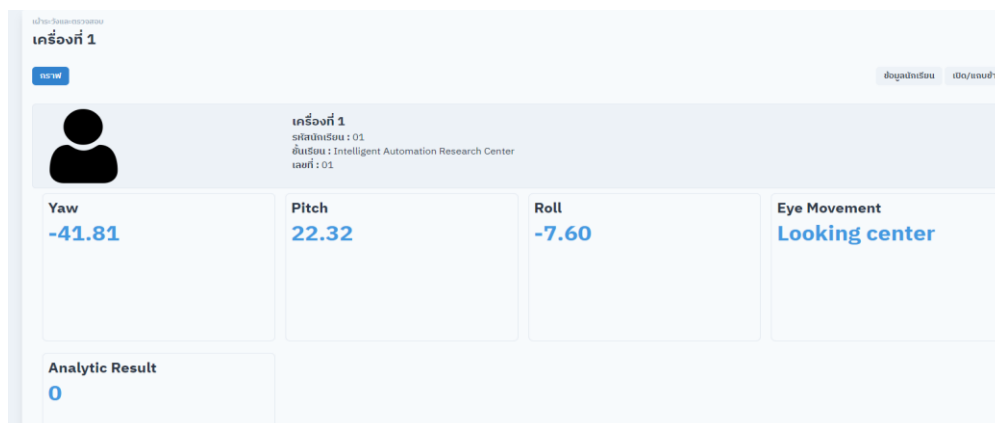
ภาพที่ 4-4 หน้าต่างหลักระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

4.5.1 การใช้บริการเฝ้าระวังและตรวจสอบ

เป็นระบบสำหรับการดูรายละเอียด ผลการวัดค่าของนักเรียนคนต่าง ๆ แบบ Realtime สามารถเข้าไปดูได้ โดยการกดปุ่ม เฝ้าระวังและตรวจสอบ (Monitoring Dashboard) บนหน้าจอ จากนั้นจะปรากฏชื่อห้องเรียนต่าง ๆ เลือกห้องเรียนที่ต้องการ ในแต่ละห้องเรียนจะมีรายการ เครื่องต่าง ๆ ในห้องเรียนปรากฏอยู่



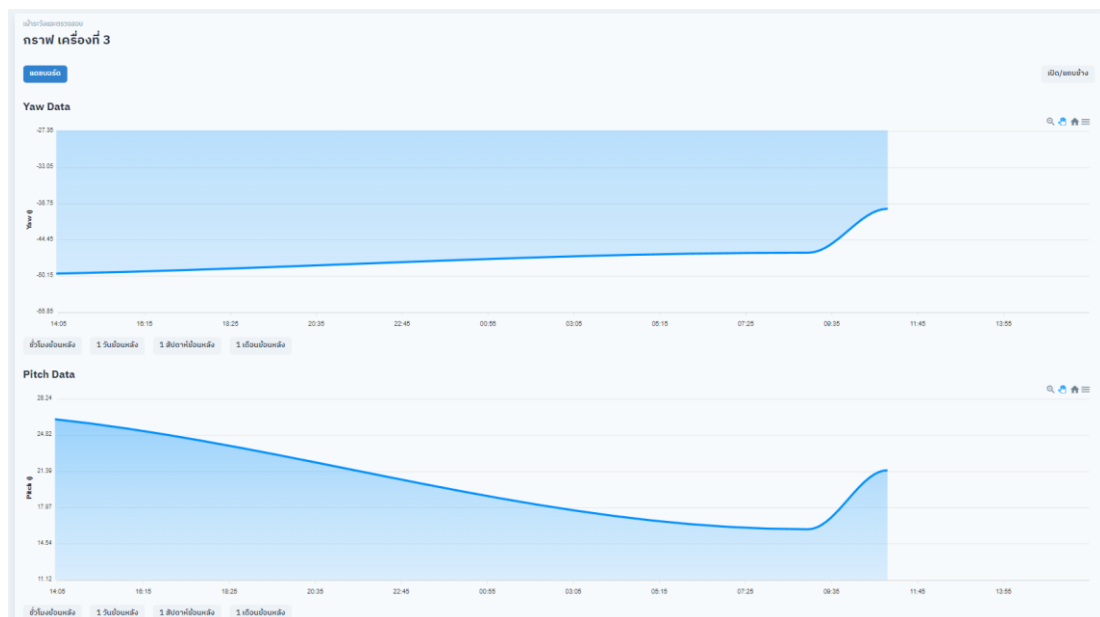
ภาพที่ 4-5 ผลรายอุปกรณ์ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic



ภาพที่ 4-6 ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์แบบ Realtime ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

โดยค่าที่ได้รับ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

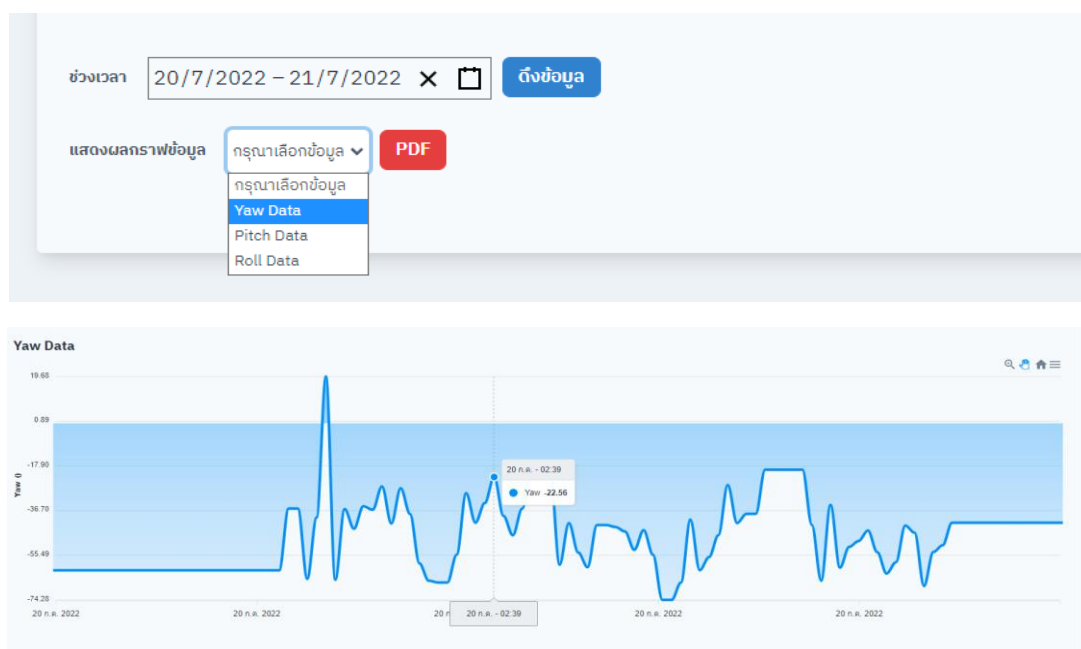
1. Yaw เป็นค่าแสดงการเคลื่อนไหวของใบหน้า (Face Movement) ในมิติของแนวแกน Y หรือ แนวสูงขึ้นไป จะตรวจจับการหันซ้าย หรือ ขวา อธิบาย ตัวเลข บวกกับ ลบ คืออะไร ใน Pitch Yaw และ Roll
2. Pitch เป็นค่าแสดงการเคลื่อนไหวของใบหน้าในมิติของแกน X ขนานไปกับพื้น เป็นการตรวจจับการก้ม หรือ เงย
3. Roll เป็นค่าแสดงการเคลื่อนไหวของใบหน้าในแนวของการหมุนซ้าย หรือ หมุนขวา
4. Eye Movement เป็นค่าที่แสดงผลจากการวิเคราะห์ตาของผู้ใช้งาน ว่าในขณะนี้ มีการมองมาที่กล้องหรือไม่ มีการมองในมุมใด เช่น Looking Center คือมองตรงกลาง Guise Away คือมีการมองไปที่จุดอื่น เป็นต้น ค่านี้ เป็นตัวเลขอะไร
5. Analytic Result เป็นค่าที่แสดงผลการวิเคราะห์ว่านักเรียนสนใจเรียนหรือไม่ จะมีการแสดงผลที่แตกต่างกันออกไป เช่น ถ้าหากนักเรียนตั้งใจเรียนจะแสดงผลว่า Engagement เป็นต้น และนอกจากนั้นแล้วยังสามารถดูกราฟของค่าที่เป็นตัวเลข อันได้แก่ Yaw, Pitch และ Roll แบบ Realtime และแบบย้อนหลังได้



ภาพที่ 4-7 การแสดงผลค่าแบบ Realtime ในลักษณะของกราฟของระบบโปรแกรม
แอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

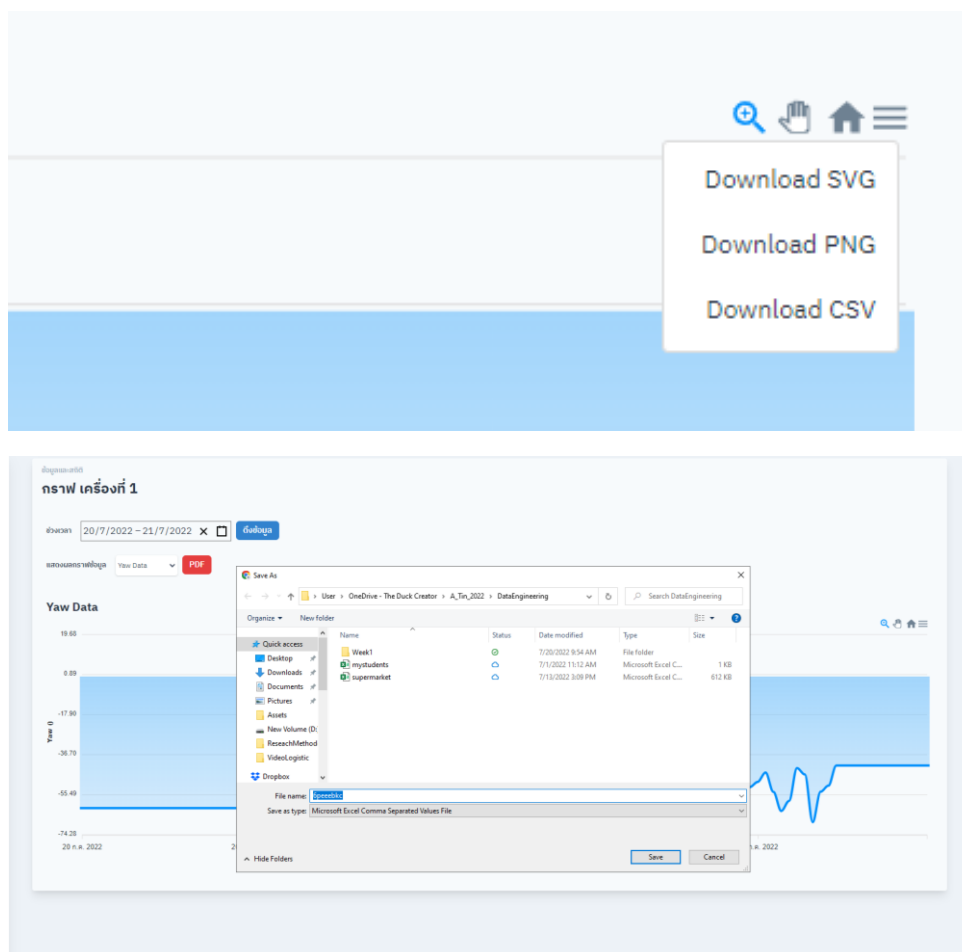
4.5.2 ข้อมูลและสถิติ

เป็นระบบสำหรับการดูข้อมูลทั้งหมดในระบบ ระบบจะเก็บข้อมูลต่าง ๆ ทุก ๆ 1 นาที และสามารถเรียกดูย้อนหลังได้โดยผ่านส่วนข้อมูลและสถิติ จากนั้นเลือกเครื่องที่ต้องการดูข้อมูล เลือกช่วงวันที่ต้องการ เช่น 19 – 20 กรกฎาคม 2565 เป็นต้น จากนั้นกดปุ่ม ดึงข้อมูล



ภาพที่ 4-8 การดึงข้อมูลที่ถูกระบุวิเคราะห์และจัดเก็บไว้มาทำการศึกษา

สามารถบันทึกภาพกราฟที่ได้ออกมาในรูปแบบไฟล์ PNG หรือ SVG ได้ นอกจากนั้น สามารถที่จะบันทึกข้อมูลออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV หรือ Excel ได้

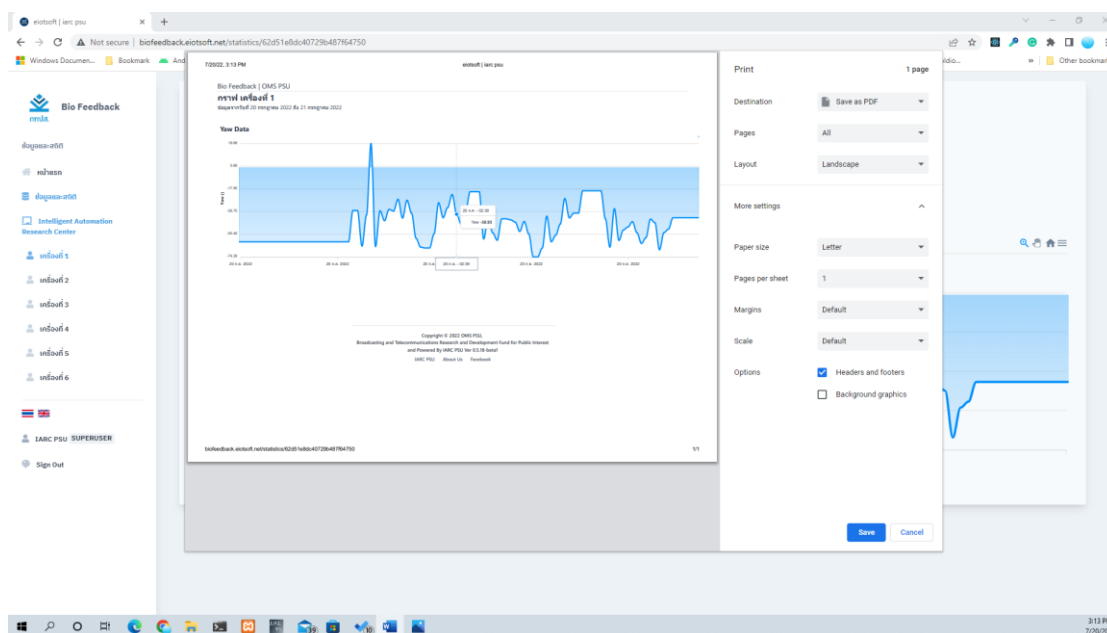


ภาพที่ 4-9 การ export ข้อมูลที่ถูกวิเคราะห์ ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล
Video Analytic

[illegible]

ภาพที่ 4-10 การ export ข้อมูลเป็นแบบ excel ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชัน
การรายงานผล Video Analytic

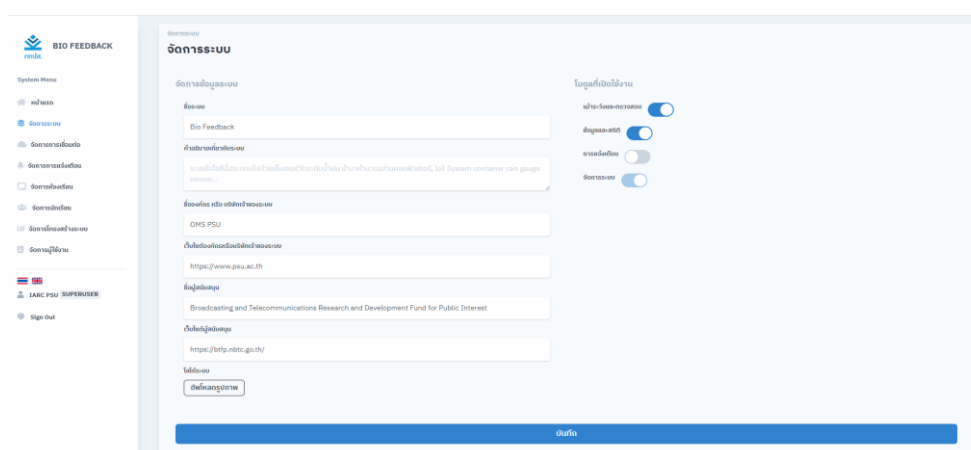
สามารถพิมพ์กราฟที่ออกมาเป็นเอกสารหรือเป็นไฟล์ PDF ได้โดยการกดที่ปุ่ม PDF



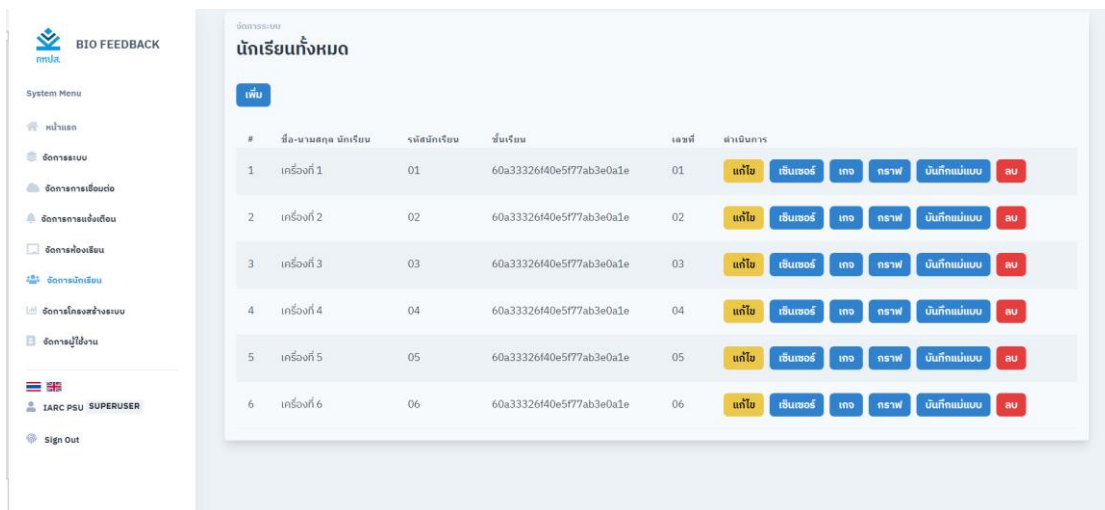
ภาพที่ 4-11 การ export ข้อมูลเป็นแบบ pdf ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

4.5.3 การจัดการข้อมูลระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

เป็นส่วนที่เข้ามาใช้ได้เฉพาะผู้ควบคุมระบบเท่านั้น เข้าสู่การจัดการข้อมูลระบบได้ ผ่านการเข้ามาที่จัดการข้อมูลระบบ จากนั้นเข้ามาที่ จัดการระบบ เข้ามาในหน้าของจัดการระบบ จากนั้นมาที่ จัดการข้อมูลระบบ จะมีส่วนสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ ข้อมูลของระบบเช่น ชื่อของระบบ คำอธิบาย ชื่อ และเว็บไซต์ของเจ้าของระบบ และ ผู้สนับสนุน และโลโก้ระบบ อีกส่วนหนึ่ง ในทางด้านขวาจะเป็น ลิสต์การแสดงผลโมดูลต่าง ๆ ที่สามารถเปิดปิดได้ในระบบ



ภาพที่ 4-12 การจัดการระบบของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic



ภาพที่ 4-15 การจัดการกล้องวิเคราะห์และนักเรียนของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

สามารถเพิ่มนักเรียน หรือ เพิ่มตัวอุปกรณ์ได้โดยการกดที่เพิ่ม แล้วกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์ม สามารถเลือกชั้นเรียน เลือกชื่ออ้างอิงอุปกรณ์ IoT จะเป็นชื่อที่ต้องตั้งค่าให้ตรงกันระหว่างตัวระบบ และ ตัวอุปกรณ์ ส่วน Template เช่น เซอร์และเกจ เนื่องจากหลังจากการตั้งค่านักเรียนแล้ว นักเรียนจะเสมือนเป็นสถานี IoT สถานีหนึ่ง ซึ่งประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์และเกจที่ติดอยู่ สามารถใส่ข้อมูลเองภายหลัง หรือเลือกจาก Template ที่อัปโหลดลงไปในระบบก็ได้

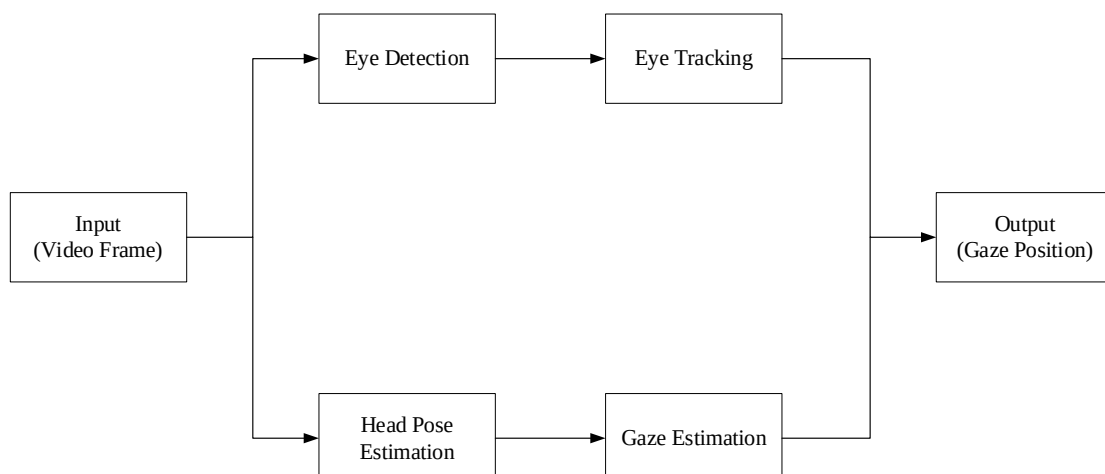
4.6 ผลการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล expression sign

สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล expression sign จะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์ท่าทางของศีรษะ (head pose estimation) และการวิเคราะห์การติดตามการมองของสายตา (eye movement) โดยข้อมูลดังกล่าว จะใช้ในการตรวจจับสถานะความตั้งใจเรียนของนักเรียนได้ expression sign โดยประกอบด้วย 3 สถานะ ดังนี้ 1) การมีส่วนร่วม (Engagement) คือ นักเรียนให้ความสนใจกับผู้สอน 2) การสนใจเรียน (Attention) นักเรียนติดตามการสอนบนกระดานหรือสื่ออื่น 3) การไม่สนใจเรียน (disregard) คือ นักเรียนไม่ติดตามการสอนจากผู้สอนหรือเนื้อหาบนกระดาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ท่าทางของศีรษะ (head pose estimation) จะเป็นการประมาณสถานะการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน จากข้อมูลแบบจำลองการวัดทางสถิติใบหน้ามาตรฐาน standard facial statistical measurement ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพิกัด 3 มิติของใบหน้าจากรูปภาพในแต่ละเฟรมได้ จากนั้นก็จะใช้เมทริกซ์การหมุนและการเลื่อน (rotation และ translation) ซึ่งจะเป็นการแปลงความสัมพันธ์ของแบบจำลองจาก 3 มิติ เป็น 2 มิติ ในงานนี้ได้ใช้เทคนิค Perspective-n-Point หรือ PnP ซึ่งเป็นการทำนายค่าตำแหน่งของกล้อง ที่ปรับเทียบแล้ว จากค่าพิกัด n จุดพิกเซลของวัตถุภายในภาพ 2 มิติ และสัมพันธ์กับจุดใน 3 มิติ การแก้ปัญหานี้ทำให้สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของการหมุนและการเลื่อนของวัตถุที่อยู่ด้านหน้ากล้องได้เมื่อเทียบกับ

กล้อง ซึ่งจะทำให้สามารถหาค่าการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุสามมิติ (3D) ที่สัมพันธ์กับกล้องด้วยมุมการหมุนรอบแกน x -, y - และ z ได้ และเช่นเดียวกับกรณีการเลื่อน เพื่อให้ทราบค่าพารามิเตอร์การเลื่อนของวัตถุ 3 มิติที่สัมพันธ์กับกล้อง จำเป็นต้องทราบค่า พารามิเตอร์การเลื่อนตามแกน x -, y - และ z ในกรณีของการวิเคราะห์ค่าการเรียนรู้พฤติกรรมของผู้เรียน การเคลื่อนที่ของวัตถุหรือใบหน้าจากกล้องจะเป็นการรวมกันของค่าพารามิเตอร์ของการหมุนและการเลื่อน เรียกว่า การประมาณค่าท่าทาง (pose estimation) ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ฟังก์ชัน SolvPnP ที่มาพร้อมกับไลบรารี OpenCV ได้ถูกเรียกใช้งานเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยแก้ปัญหานี้ให้กับนักวิจัยได้ โดยจำเป็นต้องมีพิกัด 3 มิติของจุดของวัตถุหรือใบหน้า และพิกัด 2 มิติที่เป็นจุดเดียวกันของใบหน้าภายในภาพ พารามิเตอร์เฉพาะของกล้องที่อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์การหมุน เวกเตอร์การเลื่อน และมุมออยเลอร์ (ตั้งชื่อตาม ลีออนฮาร์ดออยเลอร์) ซึ่งเป็นมุมสามมุมที่เรียกว่ามุมพิทช์ (pitch) การหันเห (yaw) และมุมการหมุน (roll) ซึ่งเป็นการอธิบายทิศทางของวัตถุที่สัมพันธ์ กับระบบพิกัดคงที่ ในการคำนวณมุมออยเลอร์ สูตรการหมุนของโรดริเกส (Rodrigues rotation formula) ได้ถูกนำไปใช้กับเวกเตอร์การหมุนและการเลื่อนที่ได้รับจากการวิเคราะห์ของ SolvPnP

ขั้นตอนการวิเคราะห์การติดตามการมองของสายตาเป็นการวิเคราะห์ ค่ารูรับแสงของดวงตา (Eye Aperture) ซึ่งจะถูกใช้เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญในการพิจารณาว่า นักเรียนง่วงนอนหรือฟุ้งซ่านหรือไม่ คำนวณโดยอัตราส่วนที่เรียกว่าอัตราส่วนของสายตา(Eye Aspect Ratio) เมื่อตาแคบหรือปิด อัตราส่วนกว้าง ยาวของดวงตาจะเข้าใกล้ 0 ทั้งนี้ เครื่องมือการติดตามการมองตา (Eye Gaze Tracker - EGT) จะถูกใช้เพื่อประมาณทิศทางของพิกัดของดวงตาและทิศทางการจ้องมองด้วยการติดตามแบบเฟรมต่อเฟรมของดวงตาที่ตรวจพบ พิกัดตาจะวัดจากจุดศูนย์กลางของรูม่านตาหรือม่านตา และมีการใช้การประมาณการจ้องมองเพื่อการประเมินว่าบุคคลนั้นกำลังมองไปในทิศทางใด กระบวนการของ EGT แสดงในภาพที่ 4-16



ภาพที่ 4-16 กระบวนการวิเคราะห์ตำแหน่งตาและติดตามการมองสำหรับวิเคราะห์ expression sign ของระบบโปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล Video Analytic

4.7 ผลการจัดกิจกรรมห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

เนื่องจากสถานการณ์การระบาดอย่างรุนแรงของโรคไวรัสโควิด 19 โรงเรียนเป้าหมายในจังหวัดสงขลา ได้ปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ การจัดการสอน เป็นแบบบูรณาการสาระ นักเรียนเรียนรู้ที่บ้านโดยมีผู้ปกครองช่วยจัดการเรียนที่บ้าน ในภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 นักเรียนไม่ได้มาเรียนที่โรงเรียนอย่างต่อเนื่อง และประกอบกับหน่วยงานต้นสังกัดไม่อนุญาตให้ใช้สถานที่ของโรงเรียนเพื่อจัดกิจกรรม เนื่องจากมีความเสี่ยงเรื่องการระบาดของโรคไวรัสโควิด 19 ในสถานศึกษา โรงเรียนไม่สามารถให้นักเรียนชั้น ป.4 ที่กำหนดไว้เดิมเป็นกลุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูล EEG และ biofeedback คณะนักวิจัยจึงกำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นป.4 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนเป้าหมายในปีการศึกษา 2565 กลุ่มนักเรียนชั้น ป.4 จำนวน 2 โรงเรียนได้แก่ โรงเรียนชุมชนวัดควนมีด และโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ จัดการเรียนการสอนได้ตามปกติโดยนักเรียนทุกคนมาเรียนที่โรงเรียน

4.7.1 การจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนชุมชนวัดควนมีด อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

1) ตารางสอน หน่วยการเรียนรู้ และแผนการสอนโครงงานฐานวิจัย

โรงเรียนชุมชนวัดควนมีดได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกโครงงานฐานวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ในทุกวันพุธ คาบที่ 4 และ 5 ดังตารางที่ 4-5 และกำหนดจำนวนครู 2 คน รับผิดชอบการสอนโครงงานฐานวิจัยโดยครูได้ออกแบบกิจกรรมทั้งหมด จำนวน 15 แผน ๔ ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนปัญหาและคุณธรรม ขั้นให้หลักคิดและความรู้ ขั้นปฏิบัติ สร้างความรู้ใหม่ และขั้นถอดบทเรียน ตารางที่ 4-6 และตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-5 ตารางสอน ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2565 โรงเรียนชุมชนวัดควนมีด อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

คาบเรียน	1	2	3	4	5	6
จันทร์	ว14201 : คอมพิวเตอร์ 4	ว14201 : คอมพิวเตอร์	ค14101 : คณิตศาสตร์	ท14101 : ภาษาไทย	อ14101 : ภาษาอังกฤษ	พ14101 : สุขศึกษาและพลศึกษา
อังคาร	ว14101 : วิทยาศาสตร์	ว14101 : วิทยาศาสตร์	อ14101 : ภาษาอังกฤษ	ท14101 : ภาษาไทย	ศ14101 : ศิลปะ	ส14102 : ประวัติศาสตร์
พุธ	ค14101 : คณิตศาสตร์	ท14101 : ภาษาไทย	พ14101 : สุขศึกษาและพลศึกษา	โครงงานฐานวิจัย	โครงงานฐานวิจัย	ชมรม

คาบเรียน	1	2	3	4	5	6
พฤษภาคม	อ14101 : ภาษาอังกฤษ	ท14101 : ภาษาไทย	ค14101 : คณิตศาสตร์	ศ14101 : ศิลปะ	ส14101 : สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม	ลูกเสือ-เนตร นารี-ยุวกาชาด
ศุกร์	ค14101 : คณิตศาสตร์	ส14101 : สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม	วิถีพุทธ	แนะแนว	ส14234 : หน้าที่ พลเมือง	ง14101 : การ งานอาชีพ

ตารางที่ 4-6 หน่วยการเรียนรู้และแผนการสอนจิตตปัญญาและโครงงานฐานวิจัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนวัดควนมีด อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

ช่วงเวลา	หน่วยการเรียนรู้	ชื่อแผน	ชื่อแผน	ชื่อแผน
สัปดาห์ที่ 1-3	1. เตรียมความพร้อม	แผนที่ 1 สะท้อน ความคิด	แผนที่ 2 การคิด และแก้ปัญหา	แผนที่ 3 การ ใช้ทักษะ STEM
สัปดาห์ที่ 4-6	2. สำรวจชุมชน	แผนที่ 4 ทักษะ การตั้งคำถาม	แผนที่ 5 ทักษะ การสังเกตและ ทักษะการ สื่อสาร	แผนที่ 6 การ สำรวจชุมชน
สัปดาห์ที่ 7-9	3. สร้างโจทย์	แผนที่ 7 ทักษะ การรวบรวม ข้อมูล และบันทึก ข้อมูล	แผนที่ 8 ทักษะ การอภิปราย/ เลือกประเด็นที่ สนใจ	แผนที่ 9 ออกแบบ/ ทดลอง
สัปดาห์ที่ 10-12	4. เก็บข้อมูลและ วิเคราะห์ผล	แผนที่ 10 ทดลอง/เก็บ ข้อมูล	แผนที่ 11 เก็บ ข้อมูล/สรุป	แผนที่ 12 อภิปราย/ สรุปผล
สัปดาห์ที่ 13-15	5. สรุปผลและ เผยแพร่	แผนที่ 13 สรุปผลการ ดำเนินงาน/เขียน ประเด็นสำคัญ	แผนที่ 14 วาง แผนการ นำเสนอ	แผนที่ 15 นำเสนอ ผลงาน/เปิด ห้องเรียน

หมายเหตุ ในแต่ละแผนการสอน มีชั้นจิตตปัญญา เป็นขั้นแรกของการสอน 4 ขั้นตอน

ตารางที่ 4-7 ตัวอย่างแผนการสอนโครงงานฐานวิจัย 4 ชั้น แผนที่ 1 เรื่องการเตรียมความพร้อม

ขั้นจิตตปัญญาและ คุณธรรม	ขั้นให้หลักคิด และความรู้	ขั้นปฏิบัติสร้างความรู้	ขั้นถอด บทเรียน
1.การสร้างสติแบบ เคลื่อนไหวด้วยเพลง เราคือต้นไม้ต้น เดียวกัน	การทำงานหรือการ เรียนจะต้องมีสติ เพื่อทำให้เกิด ปัญญา เกิดการ เรียนรู้ ร่วมกันโดย อาศัยหลักธรรม ความสามัคคีในการ ร่วมมือร่วมแรง ช่วยคิดช่วยทำ ก่อให้เกิดความสุข ในการทำงาน	1. ครูจัดกิจกรรมจิตปัญญา สร้างสติ การเคลื่อนไหวด้วยเพลง 2. ครูสะท้อนความคิดนักเรียน จากที่ นักเรียนได้ผ่านระดับชั้น ป.3 โครงงาน บ้านนักวิทย์ นักเรียนได้อะไรบ้าง และ ได้แนวคิดอะไรจากการโครงงานบ้าน นักวิทยาศาสตร์น้อย 3. นักเรียนร่วมกันสะท้อนความคิด และสิ่งที่ได้รับ 4. จากกระบวนการดังกล่าว นักเรียน ได้หลักคิดอย่างไรบ้าง และประดิษฐ์ หรือสิ่งที่ได้ทำในภาคเรียนที่ผ่านมา ก่อให้เกิดการเรียนรู้กับตัวเองอย่างไร โดยร่วมกันคิดแบ่งกลุ่มๆ 6 คน ออก นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปราย หลักคิดที่เกิด จากการเรียนรู้ ของบ้าน นักวิทยาศาสตร์ น้อย

2) ผลการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนโครงงานฐานวิจัยในภาคเรียนที่ 2/2565 ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนชุมชนชนวัดควนมีด มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย ตามแผนภาพที่ 4-17 และ 4-18 การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบโดยครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ และให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแผนการสอนแบ่งเป็น 3 ระยะ การจัดการเรียนครั้งนี้อยู่ระยะที่ 2 แผนการสอนที่ 9 การสร้างหัวข้อโครงงาน จากแผนการสอนโครงงานแผนการสอนที่ 1- 6 นักเรียนได้ศึกษามาแล้วในเทอมที่ 1 สำหรับเทอมที่ 2 ได้ปรับเปลี่ยนกิจกรรมเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนบูรณาการถอดบทเรียนเศรษฐกิจพอเพียง ฐานกิจกรรมของนักเรียนชั้น ป.4 เพื่อรับการประเมิน จึงมีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมในการปฏิบัติงานของโรงเรียน



ภาพที่ 4-17 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย

ระยะที่ 1 (สัปดาห์ที่ 1-3)	หน่วยที่ 1 เตรียมความพร้อม	1 รู้จักตัวเอง และ เข้าใจการเรียน จิตตปัญญา : น้อมมาธิ หลักคิด : คิดแยกแยะ ปฏิบัติ : วิเคราะห์ก่อนเชื่อฟัง	2 การคิดและการแก้ปัญหา จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	3 STEM กับ ทักษะวิทยาศาสตร์ จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ
	หน่วยที่ 2 การฝึกทักษะ	4 ทักษะการตั้งคำถาม จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	5 ทักษะการสื่อสาร จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	6 ทักษะการสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูล จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ
ระยะที่ 2 (สัปดาห์ที่ 4-9)	หน่วยที่ 3 การสำรวจ	7 สำรวจชุมชน จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	8 วิเคราะห์ข้อมูล /ทดลองเบื้องต้น จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	9 สร้างหัวข้อโครงงาน จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ
	หน่วยที่ 4 การออกแบบและการสร้างชุดทดลอง	10 ตัวแปร และ ทดลอง (1) จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	11 ตัวแปร และ ทดลอง (2) จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	12 ตัวแปรและทดลอง (3) จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ
ระยะที่ 3 (สัปดาห์ที่ 10-15)	หน่วยที่ 5 การเก็บข้อมูลและสรุป	13 วิเคราะห์ และ สรุปผล จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	14 สรุปความรู้อย่างง่าย จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ	15 เตรียมเผยแพร่ผลงาน จิตตปัญญา /คุณธรรม หลักคิด ปฏิบัติ

ภาพที่ 4-18 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยที่จัดการเรียนการสอนปัจจุบัน

ปัญหาอุปสรรคการจัดการเรียนโครงงานฐานวิจัย ด้วยจากทางโรงเรียนต้องดำเนินงานตามนโยบายทางเขตพื้นที่ นโยบาย สพฐ. และภาระงานนอกอื่น ๆ ที่เร่งด่วน ทำให้การสอนไม่ต่อเนื่อง ไม่สมบูรณ์

- 3) ความคิดเห็นของครูผู้สอนผลการเรียนรู้/ทักษะ ที่เกิดกับนักเรียนที่ได้จากเรียนรู้โครงงานฐานวิจัย

นักเรียนที่ผ่านการเรียนจากกระบวนการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย มีพัฒนาการด้านต่าง ๆ ดีขึ้น ได้แก่ กล้าแสดงออก มั่นใจในตนเองมากขึ้น ทำงานได้ด้วยตนเอง มีเหตุและผลมากขึ้น รู้จักแก้ปัญหา รู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีทักษะการทำงานและความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น มีประสบการณ์ที่ดีในการเรียนรู้ และศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง และหาคำตอบด้วยตนเองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

4.7.2 การจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดโคกสमानคุณ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

- 1) ตารางสอน หน่วยการเรียนรู้ และแผนการสอนโครงงานฐานวิจัย

โรงเรียนวัดโคกสमानคุณได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกโครงงานฐานวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ในทุกวันพุธ คาบที่ 6 ดังตารางที่ 4-8 และกำหนดจำนวนครูผู้สอน 2 คน รับผิดชอบการสอนโครงงานฐานวิจัยโดยครูได้ออกแบบกิจกรรม จำนวน 15 แผนๆ ละ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนปัญหาและคุณธรรม ขั้นให้หลักคิดและความรู้ ขั้นปฏิบัติสร้างความรู้ใหม่ และขั้นถอดบทเรียน ตารางที่ 4-9 และตารางที่ ตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-8 ตารางสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1/2565

โรงเรียนชุมชนวัดโคกสमानคุณ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วัน	คาบที่					
	1	2	3	4	5	6
จันทร์	คณิตศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์	สังคมศึกษา	ศิลปะ	คอมพิวเตอร์
อังคาร	อังกฤษสื่อสาร	อังกฤษ	สังคมศึกษา	คณิตศาสตร์	ภาษาไทย	วิทยาศาสตร์
พุธ	คณิตศาสตร์	ภาษาไทย	นาฏศิลป์	สุขศึกษา	แนะแนว	โครงงานฐานวิจัย
พฤหัสบดี	อังกฤษ	คอมพิวเตอร์	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ลูกเสือ-เนตรนารี
ศุกร์	ประวัติศาสตร์	หน้าที่พลเมือง	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	การทำงานอาชีพ	ดนตรี

ตารางที่ 4-9 หน่วยการเรียนรู้และแผนการสอนจิตตปัญญาและโครงงานฐานวิจัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ช่วงเวลา	หน่วยการเรียนรู้	ชื่อแผน	ชื่อแผน	ชื่อแผน
สัปดาห์ที่ 1-3	1. เตรียมความพร้อม	แผนที่ 1 รู้จักและเข้าใจความต้องการของตัวเอง	แผนที่ 2 สะท้อนคิด	แผนที่ 3 STEM กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สัปดาห์ที่ 4-6	2. สำรวจชุมชน	แผนที่ 4 พืชรอบตัว(ทักษะการตั้งคำถาม)	แผนที่ 5 สืบกับธรรมชาติ (ทักษะการสังเกตและทักษะการสื่อสาร)	แผนที่ 6 การสำรวจชุมชน
สัปดาห์ที่ 7-9	3.สร้างโจทย์	แผนที่ 7 ชุมชนให้อะไร (ทักษะการรวบรวมข้อมูล และบันทึกข้อมูล)	แผนที่ 8 ทักษะการอภิปราย/เลือกประเด็นที่สนใจ	แผนที่ 9 ออกแบบ/ทดลอง
สัปดาห์ที่ 10-12	4.เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล	แผนที่ 10 ทดลอง/เก็บข้อมูล	แผนที่ 11 เก็บข้อมูล/สรุป	แผนที่ 12 อภิปราย/สรุปผล
สัปดาห์ที่ 13-15	5. สรุปผลและเผยแพร่	แผนที่ 13 สรุปผล การดำเนินงาน/เขียนประเด็นสำคัญ	แผนที่ 14 วางแผนการนำเสนอ	แผนที่ 15 นำเสนอผลงาน/เปิดห้องเรียน

หมายเหตุ ในแต่ละแผนการสอน มีขั้นจิตตปัญญา เป็นขั้นแรกของการสอน 4 ขั้นตอน

ตารางที่ 4-10 ตัวอย่างแผนการสอนโครงงานฐานวิจัย 4 ชั้น แผนที่ 1 เรื่องการเตรียมความพร้อม

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรมการสอน
1.ขั้นจิตตปัญญาและคุณธรรม	1. กิจกรรมบริหารสมองด้วยเพลงแมงมุมพร้อมแสดงท่าทางประกอบเพื่อให้ นักเรียนได้อยู่กับตัวเองกำกับสติ 2. กิจกรรมเคลื่อนไหว 14 ท่า 3. กิจกรรมถอดบทเรียนสะท้อนความรู้สึก
2.ขั้นให้หลักคิดและความรู้	1. หลักการสังเกตความรู้สึก ความคิด ความต้องการของตัวเอง 2. หลักการคิดแยกแยะ และคิดเชื่อมโยง 3. หลักการสื่อสารบอกข้อเท็จจริงจากการสังเกต

ขั้นตอนการสอน	กิจกรรมการสอน
3.ขั้นปฏิบัติสร้างความรู้	1. กิจกรรมสังเกตความรู้สึก ความคิด และความต้องการจากการดูภาพ 2. กิจกรรมถอดบทเรียนสะท้อนความรู้ที่พบจากกิจกรรม
4.ขั้นถอดบทเรียน	ครูตั้งคำถามชวนสะท้อนบทเรียนที่เกิดจากการปฏิบัติ ดังนี้ 1. นักเรียนรู้สึกอย่างไรบ้าง? 2. คิดว่ามีอะไรที่ทำได้ดีบ้าง 3. คิดว่านักเรียนทำอะไรที่ทำให้ทำได้ดี

2) ความก้าวหน้าของการจัดการเรียนการสอน

สำหรับในภาคเรียนที่ 1/2565 และภาคเรียนที่ 2/2565 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ จัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัยในห้องเรียน ชั้น ประถมศึกษาที่ 4 ชื่อโครงการ บัลดอยอัญชันหรรษา ดำเนินการถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผล แผนการสอนที่ 10 ทดลอง/เก็บข้อมูล รายละเอียด ขั้นตอนการสอนตามภาคผนวก ข และ ภาพกิจกรรมตามภาคผนวก ฅ

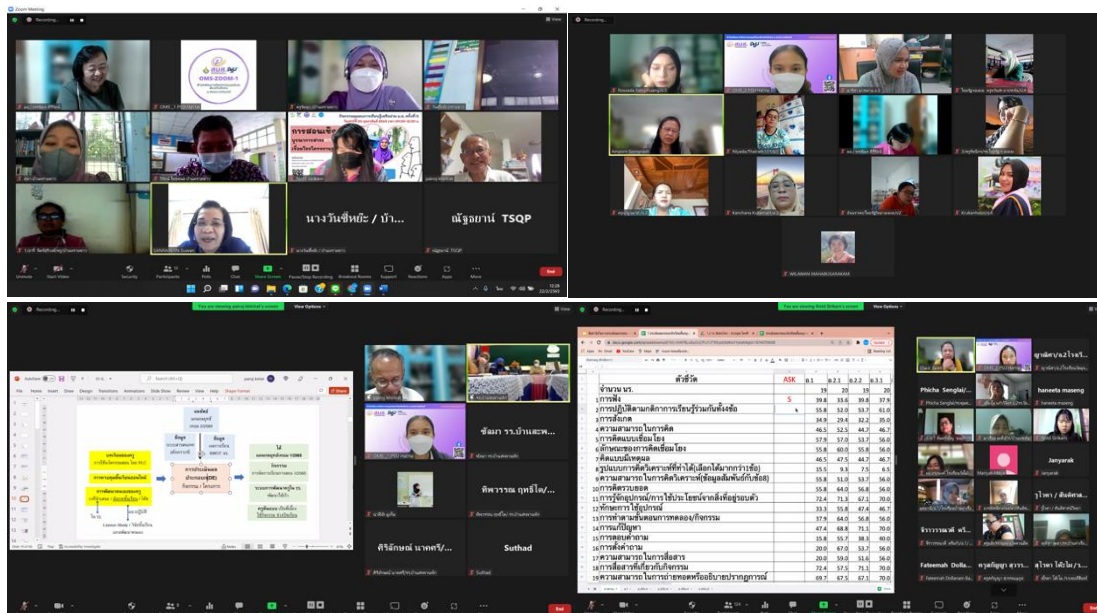
3) ความคิดเห็นของครูผู้สอนผลการเรียนรู้/ทักษะ ที่เกิดกับนักเรียนที่ได้จากเรียนรู้โครงการฐานวิจัย

จากการสังเกตการเรียนรู้ของครูผู้สอน พบว่า นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ สิ่งที่นักเรียนได้รับจากการทำกิจกรรม รู้จักกระบวนการแก้ปัญหา การวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และมีการทำงานเป็นทีม

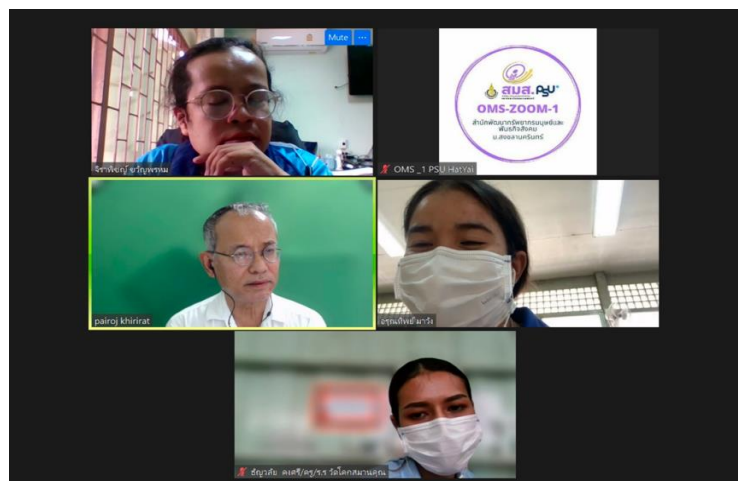
4.7.3 การพัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงการฐานวิจัย

โครงการนี้ได้กำหนดรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะครูเรื่องการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงการฐานวิจัยผ่านกระบวนการเรียนรู้ชุมชนวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) มีทั้งหมด 3 ชุมชน คือ (1) ชุมชนการเรียนรู้ระดับชั้นเรียนกำหนดจัดขึ้นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยก่อนการสอนทุกครั้งครูผู้สอน จะมาร่วมออกแบบแผนการสอนและร่วมกันถอดบทเรียนหลังจากได้จัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำบทเรียนมาพัฒนาการสอนและออกแบบแผนการสอนในแผนต่อไป (2) ชุมชนการเรียนรู้ ระดับโรงเรียนจัดขึ้นเดือนละ 1 ครั้งเป็นพื้นที่เรียนรู้ พัฒนาระบบการสอนร่วมกับครูผู้สอน สาระวิชาอื่น ๆ และผู้บริหารโรงเรียน และ (3) ชุมชนการเรียนรู้ระดับเครือข่ายครูผู้สอนโครงการ ฐานวิจัย จัดขึ้นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นพื้นที่การเรียนรู้พัฒนาสมรรถนะการสอนโครงการฐานวิจัย ร่วมกับครูผู้สอนต่างโรงเรียน โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ร่วมกิจกรรมคอยเชื่อมหลักคิด ทฤษฎีการพัฒนา โดยในภาคเรียนที่ 1/2564 (เดือนมิถุนายน-สิงหาคม) ได้จัดกิจกรรมชุมชน จากการเรียนรู้ทางวิชาชีพระดับเครือข่ายครูผู้สอนโครงการฐานวิจัย ทั้งหมด 6 ครั้ง พบว่า ครูสามารถพัฒนาสมรรถนะการออกแบบแผนการสอน พัฒนาทักษะการจัดการกระบวนการเรียนรู้ จิตต

ปัญหาและโครงการฐานวิจัย แต่ยังต้องได้รับการแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญตามสถานการณ์ ในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยทางโครงการได้จัดกิจกรรมคลินิกให้คำปรึกษาเพื่อรองรับความต้องการ ของครูในโครงการที่ต้องการพัฒนาสมรรถนะการสอนโครงการฐานวิจัยเพิ่มเติม ซึ่งในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565 มีครูในโครงการร่วมกิจกรรมคลินิกให้คำปรึกษา 2 ครั้ง เมื่อวันที่ 3 และ 15 สิงหาคม 2565 ด้วยรูปแบบการประชุมออนไลน์ ดังภาพที่ 4-19 และภาพที่ 4-20



ภาพที่ 4-19 กิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ระดับเครือข่ายครูผู้สอนโครงการฐานวิจัย



ภาพที่ 4-20 กิจกรรมคลินิกให้คำปรึกษา พัฒนาสมรรถนะครูผู้สอนโครงการฐานวิจัย

4.7.4 การประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและ จิตตปัญญา

จากการจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัยของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 โรงเรียน และมีโรงเรียนคู่เทียบ 2 โรงเรียนที่ไม่ได้จัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัย มีการประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินการ

ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งแบบประเมินผลผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลการศึกษา ครูผู้สอนนำแบบประเมินมาใช้ประเมินนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลการประเมินของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 4-11 และมีผลประเมินของนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ ดังตารางที่ 4-12

1) ผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บแบบประเมิน คิดเป็น 100 % จากกลุ่มประเมินทั้งหมด
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 85 คน ประกอบด้วย

- โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ จำนวน 55 คน
- โรงเรียนชุมชนวัดควนมีด จำนวน 30 คน

ตารางที่ 4-11 ผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา

ตอนที่ 1 ประเมินทักษะของนักเรียน

ข้อที่	รายการประเมิน	1	2	3	4	ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
ข้อที่ 1	ความรู้จากการทำโครงการ					2.30	น้อย
	1.1ความสามารถในการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลโดยการสำรวจ	14	32	31	8	2.39	น้อย
	1.2ความสามารถในการวิเคราะห์ตัวแปร	18	37	24	6	2.21	น้อย
	1.3ความสามารถในการทดลอง	14	33	30	8	2.38	น้อย
	1.4การสร้างคำอธิบายข้อมูลและผลการทดลอง	18	37	23	7	2.22	น้อย
ข้อที่ 2	ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดวิพากษ์อย่างมีวิจารณญาณ					2.24	น้อย
	2.1ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	17	37	23	8	2.26	น้อย
	2.2ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	18	35	22	10	2.28	น้อย
	2.3ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์	19	38	21	7	2.19	น้อย
ข้อที่ 3	ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม					2.28	น้อย
	3.1ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Originality)	12	42	18	13	2.38	น้อย
	3.2ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)	17	36	25	7	2.26	น้อย
	3.3ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)	15	35	28	7	2.32	น้อย
	3.4ความคิดละเอียดละออ (Elaboration)	17	44	17	7	2.16	น้อย
ข้อที่ 4	ทักษะการสื่อสาร					2.39	น้อย
	4.1ความสามารถในการสื่อสารหรือนำเสนอความคิด	15	37	24	9	2.32	น้อย
	4.2ความสามารถในการสื่อสารด้วยการเขียนหรือข้อความ	14	34	25	12	2.41	น้อย
	4.3ความสามารถในการเลือกใช้สื่อประกอบการสื่อสาร	14	33	25	13	2.44	น้อย
ข้อที่ 5	ทักษะชีวิต					2.79	ปานกลาง
	5.1นักเรียนมีความคิดเชิงบวก	5	24	39	17	2.80	ปานกลาง

ข้อที่ 6	5.2นักเรียนควบคุมภาวะทางอารมณ์ และปรับตัวเข้ากับสถานะการณ์ที่เปลี่ยนไป	5	24	37	19	2.82	ปานกลาง
	5.3นักเรียนให้ความร่วมมือกลุ่มเพื่อความสำเร็จ	6	27	34	18	2.75	ปานกลาง
	ทักษะทางสังคม					2.87	ปานกลาง
	6.1ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น	4	17	48	16	2.89	ปานกลาง
	6.2ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น	4	21	45	15	2.84	ปานกลาง
ข้อที่ 7	6.3ความสามารถในการปฏิบัติตามกติกา	4	17	48	16	2.89	ปานกลาง
	ทักษะทางอาชีพ					2.73	ปานกลาง
	7.1นักเรียนบอกอาชีพที่ตนเองชอบได้	5	15	36	29	3.05	ปานกลาง
	7.2นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกพื้นฐานทางอาชีพบนโครงงานฐานวิจัย	10	28	34	13	2.59	ปานกลาง
	7.3นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปต่อยอดความรู้สู่อาชีพ	10	29	35	11	2.55	ปานกลาง

ตอนที่ 2 ประเมินคุณลักษณะของนักเรียน

ข้อที่ 8	การมีวินัย					2.73	ปานกลาง
	8.1นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงระเบียบของกลุ่ม	4	16	46	19	2.94	ปานกลาง
	8.2นักเรียนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	10	30	31	14	2.58	ปานกลาง
	8.3นักเรียนนำความรู้หรือข้อปฏิบัติที่ดีมาปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง	7	27	37	14	2.68	ปานกลาง
ข้อที่ 9	การมีความซื่อสัตย์					2.93	ปานกลาง
	9.1นักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีไม่ทำร้ายผู้อื่น	4	14	35	32	3.12	ปานกลาง
	9.2นักเรียนปฏิบัติตรงตามความเป็นจริง ปฏิบัติดีต่อทุกคน	4	12	43	26	3.07	ปานกลาง
	9.3นักเรียนพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง	10	28	33	14	2.60	ปานกลาง
ข้อที่ 10	การมีจิตสาธารณะ					2.91	ปานกลาง
	10.1นักเรียนทำงานเพื่อส่วนรวม	5	20	41	19	2.87	ปานกลาง
	10.2นักเรียนแบ่งปันสิ่งของทรัพย์สินและช่วยเหลือผู้อื่น	4	11	52	18	2.99	ปานกลาง
	10.3นักเรียนเข้าร่วมงานกลุ่มเพื่อทำงานส่วนรวม	4	17	49	15	2.88	ปานกลาง

จากตารางที่ 4-11 พบว่า

1. ด้านทักษะของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา ด้านทักษะทางสังคม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.87$) รองลงมาได้แก่ ทักษะชีวิต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.79$) ทักษะทางอาชีพ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 2.73$) ทักษะการสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x} = 2.39$) ความรู้จากการทำโครงการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x} = 2.30$) และทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x} = 2.28$) ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดวิพากษ์อย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ น้อย ($\bar{x} = 2.24$)
2. ด้านคุณลักษณะของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา ด้านการมีความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.93$) รองลงมาได้แก่ การมีจิตสาธารณะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.91$) และ การมีวินัยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 2.73$)

2) ผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวทางการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตปัญญา

จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บแบบประเมิน คิดเป็น 100 % จากกลุ่มประเมินทั้งหมด
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน ประกอบด้วย

- โรงเรียนวัดช่องเขา จำนวน 15 คน
- โรงเรียนบ้านคลองหะ จำนวน 30 คน

ตารางที่ 4-12 ผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวทางการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตปัญญา

ตอนที่ 1 ประเมินทักษะนักเรียน

ข้อที่	รายการประเมิน	1	2	3	4	ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
ข้อที่ 1	ความรู้จากการทำโครงการ					2.98	ปานกลาง
	1.1ความสามารถในการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลโดยการสำรวจ	0	10	30	5	2.89	ปานกลาง
	1.2ความสามารถในการวิเคราะห์ตัวแปร	0	8	34	3	2.89	ปานกลาง
	1.3ความสามารถในการทดลอง	0	7	25	13	3.13	ปานกลาง
	1.4การสร้างคำอธิบายข้อมูลและผลการทดลอง	0	8	29	8	3	ปานกลาง
ข้อที่ 2	ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดวิพากษ์อย่างมีวิจารณญาณ					2.9	ปานกลาง
	2.1ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	0	10	24	11	3.02	ปานกลาง
	2.2ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	0	16	23	6	2.78	ปานกลาง
	2.3ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์	0	10	30	5	2.89	ปานกลาง
ข้อที่ 3	ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม					2.87	ปานกลาง
	3.1ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Originality)	0	10	27	8	2.96	ปานกลาง
	3.2ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)	0	16	23	6	2.78	ปานกลาง
	3.3ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)	0	11	23	11	3	ปานกลาง
	3.4ความคิดละเอียดละออ (Elaboration)	0	16	25	4	2.73	ปานกลาง
ข้อที่ 4	ทักษะการสื่อสาร					2.96	ปานกลาง
	4.1ความสามารถในการสื่อสารหรือนำเสนอความคิด	0	8	29	8	3	ปานกลาง
	4.2ความสามารถในการสื่อสารด้วยการเขียนหรือข้อความ	0	10	21	14	3.09	ปานกลาง
	4.3ความสามารถในการเลือกใช้สื่อประกอบการสื่อสาร	0	8	26	8	2.8	ปานกลาง
ข้อที่ 5	ทักษะชีวิต					3.18	ปานกลาง
	5.1นักเรียนมีความคิดเชิงบวก	0	6	20	19	3.29	ปานกลาง
	5.2นักเรียนควบคุมภาวะทางอารมณ์ และปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป	0	9	21	15	3.13	ปานกลาง

	5.3นักเรียนให้ความร่วมมือกลุ่มเพื่องานสำเร็จ	0	11	18	16	3.11	ปานกลาง
ข้อที่ 6	ทักษะทางสังคม					3.11	ปานกลาง
	6.1ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น	0	7	16	22	3.33	ปานกลาง
	6.2ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น	0	2	24	19	3.38	ปานกลาง
	6.3ความสามารถในการปฏิบัติตามกติกา	0	7	8	20	2.62	ปานกลาง
ข้อที่ 7	ทักษะทางอาชีพ					3.25	ปานกลาง
	7.1นักเรียนบอกอาชีพที่ตนเองชอบได้	0	4	10	31	3.60	มาก
	7.2นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกพื้นฐานทางอาชีพบนโครงงานฐานวิจัย	0	7	34	4	2.93	ปานกลาง
	7.3นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปต่อยอดความรู้สู่อาชีพ	0	4	27	14	3.22	ปานกลาง

ตอนที่ 2 ประเมินคุณลักษณะของนักเรียน

ข้อที่	รายการประเมิน	1	2	3	4	ค่าเฉลี่ย	เกณฑ์
ข้อที่ 8	การมีวินัย					3.08	ปานกลาง
	8.1นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงระเบียบของกลุ่ม	0	3	15	27	3.53	มาก
	8.2นักเรียนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	0	5	30	10	3.11	ปานกลาง
	8.3นักเรียนนำความรู้หรือข้อปฏิบัติที่ดีมาปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง	0	0	35	3	2.6	ปานกลาง
ข้อที่ 9	การมีความซื่อสัตย์					3.28	ปานกลาง
	9.1นักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีไม่ทำร้ายผู้อื่น	0	2	28	15	3.29	ปานกลาง
	9.2นักเรียนปฏิบัติตรงตามความเป็นจริง ปฏิบัติดีต่อทุกคน	0	1	27	17	3.36	ปานกลาง
	9.3นักเรียนพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง	0	2	33	10	3.18	ปานกลาง
ข้อที่ 10	การมีจิตสาธารณะ					3.23	ปานกลาง
	10.1นักเรียนทำงานเพื่อส่วนรวม	0	3	24	18	3.33	ปานกลาง
	10.2นักเรียนแบ่งปันสิ่งของทรัพย์สินและช่วยเหลือผู้อื่น	0	6	25	14	3.18	ปานกลาง
	10.3นักเรียนเข้าร่วมงานกลุ่มเพื่อทำงานส่วนรวม	0	3	31	11	3.18	ปานกลาง

จากตารางที่ 4-12 พบว่า

1. ด้านทักษะของนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้โครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา ด้านทักษะทางอาชีพมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.25$) รองลงมาได้แก่ ทักษะชีวิต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 3.18$) ทักษะทางสังคม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 3.11$) ความรู้จากการทำโครงการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.98$) ทักษะการสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 2.96$) ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาคิดวิพากษ์อย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 2.90$) และทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.87$)

2. ด้านคุณลักษณะของนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้โครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา ด้านการมีความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.28$) รองลงมาได้แก่ การมีจิตสาธารณะมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.23$) และ การมีวินัยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x} = 3.08$)

4.8 ผลการเก็บข้อมูลห้องเรียนโครงการฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ biofeedback และ EEG

โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มเปรียบเทียบ

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบการเก็บข้อมูลด้วย biofeedback และ EEG โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ และกลุ่มเปรียบเทียบ โรงเรียนละ 3 ครั้ง ทุก ๆ 3 เดือน ตามข้อมูลการศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการทำงานในสมอง ซึ่งสามารถประเมินได้จาก แบบทดสอบเชาว์ปัญญาต่าง ๆ ได้ตั้งแต่ 3 สัปดาห์ไปจนถึง 3 เดือน (Douglas et al., 1976; Harrison, 1966; Zelinski et al., 2011) โดยคณะวิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วย biofeedback และ EEG โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นไปตามแผนที่กำหนด ดังตารางที่ 4-13

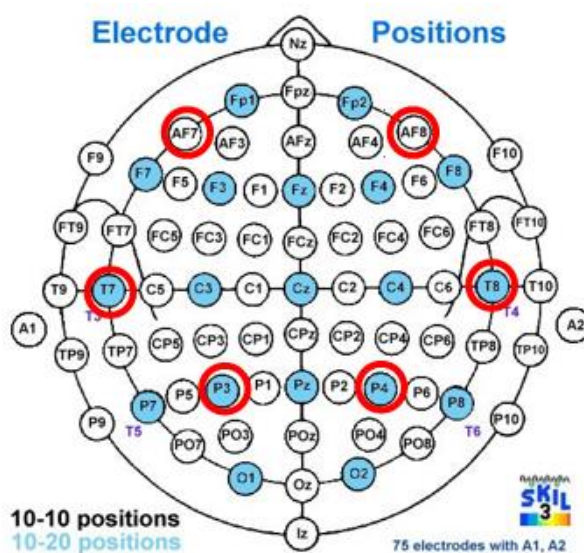
ตารางที่ 4-13 ระยะเวลาการลงพื้นที่เก็บข้อมูลโครงการ

ครั้งที่	วันที่	สถานที่	จำนวน ตัวอย่าง
ครั้งที่ 1 (ระยะเริ่มโครงการ: Pre)	17 มีนาคม 2565	โรงเรียนวัดช่องเขา (Control)	13
	18 มีนาคม 2565	โรงเรียนชุมชนควนมิด (Treatment)	15
	10 มิถุนายน 2565	โรงเรียนบ้านคลองหะ (Control)	17
	22 มิถุนายน 2565	โรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ (Treatment)	15
ครั้งที่ 2 (ระยะเข้าโครงการแล้ว 3 เดือน: Post 3)	25 กรกฎาคม 2565	โรงเรียนวัดช่องเขา (Control)	13
	26 กรกฎาคม 2565	โรงเรียนชุมชนควนมิด (Treatment)	15
	7 ตุลาคม 2565	โรงเรียนบ้านคลองหะ (Control)	17
	5 ตุลาคม 2565	โรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ (Treatment)	15
ครั้งที่ 3 (ระยะเข้าโครงการแล้ว 6 เดือน: Post 6)	8 พฤศจิกายน 2565	โรงเรียนวัดช่องเขา (Control)	13
	9 พฤศจิกายน 2565	โรงเรียนชุมชนควนมิด (Treatment)	15
	10 มกราคม 2566	โรงเรียนบ้านคลองหะ (Control)	17
	9 มกราคม 2566	โรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ (Treatment)	15

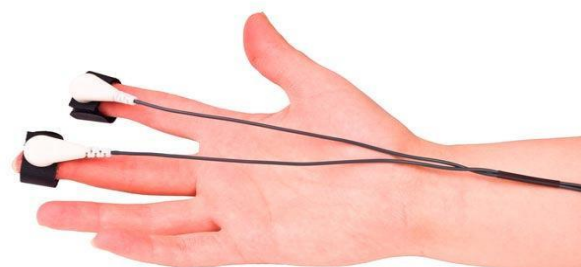
4.8.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลด้วย biofeedback และ EEG

ขั้นตอนการทดสอบและผลการทดสอบการติดอุปกรณ์บันทึกสัญญาณไฟฟ้าจากร่างกาย ผู้รับการทดสอบต้องผ่อนคลาย โดยจะติดอุปกรณ์รับสัญญาณกับผู้รับการทดสอบ 2 ชุดเครื่องมือ ได้แก่ คลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่งสมอง Prefrontal area (AF7, AF8) และ Temporal cortex (T7, T8)

ที่บันทึกจากเครื่อง muse และคลื่นไฟฟ้าสมอง ตำแหน่งสมอง Parietal cortex (P3, P4) ที่บันทึกจากเครื่อง Biopac ตำแหน่งที่บันทึกสัญญาณ แสดงดังวงกลมสีแดงในภาพที่ 4-21 และชุดทดสอบความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนัง ลักษณะแสดงดังภาพที่ 4-22 อุปกรณ์รับสัญญาณจะถูกต่อเข้ากับอุปกรณ์ประมวลและแสดงผล จากนั้นผู้รับการทดสอบจะถูกให้นั่งในท่าที่สบาย ก่อนที่จะเริ่มทำแบบทดสอบ 4 ชุด แต่ละชุดทดสอบใช้เวลาประมาณ 6 นาทีประกอบด้วย



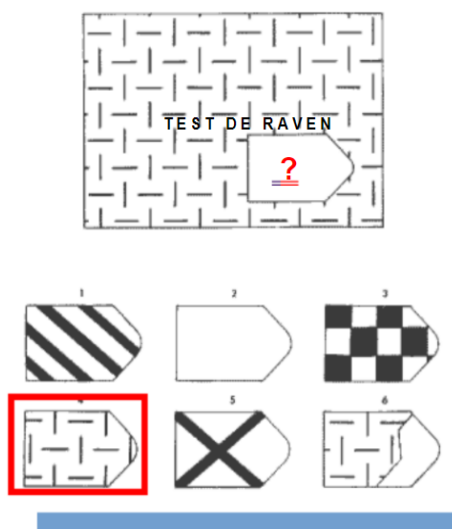
ภาพที่ 4-21 ตำแหน่งการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองของอาสาสมัครขณะทำแบบทดสอบ



ภาพที่ 4-22 การบันทึกความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังของอาสาสมัคร

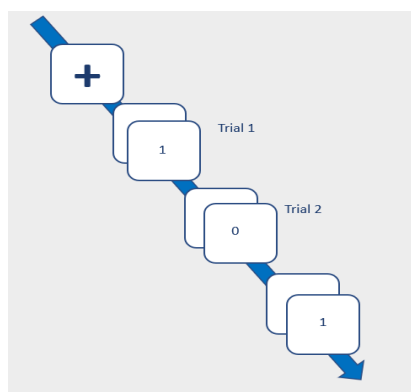
1.1 Standard Progressive Matrices™ (SPM) ใช้วัดความสามารถของบุคคลในการรับรู้ความสัมพันธ์ของรูปแบบ และการใช้เหตุผลเชิงความสอดคล้อง ภาพที่ 4-23 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบมีทั้งหมด 24 ข้ออยู่ในรูปของเมทริกซ์เป็นลวดลายแบบต่าง ๆ ซึ่งแต่ละข้อมีพื้นที่ขาดหายไป ผู้รับการทดสอบต้องเลือกชิ้นส่วนจากตัวเลือก 6 แบบเพียง 1 ชิ้น เพื่อเติมลงไปในส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์และรวดเร็ว ขั้นตอนดังแผนภาพแสดง ผู้รับการทดสอบต้องลืมหันตามองจุดโฟกัสเป็นเวลา 2 นาที และหันกลับมาผ่อนคลาย 2 นาที ก่อนที่จะทำแบบทดสอบอีกประมาณ 2 นาที สัดส่วนคะแนนความถูกต้องกับความไวในการตอบจะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบของเขาวงกตปัญญา

ทางด้านคิดคำนวณ ในกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา เทียบกับนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบที่ไม่มีการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา



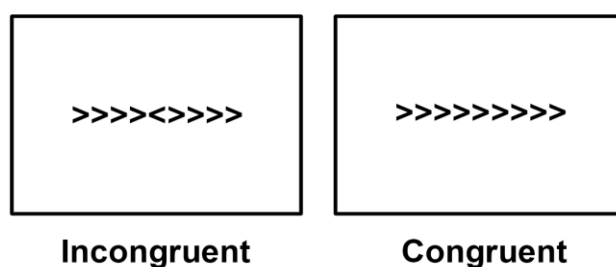
ภาพที่ 4-23 แผนภาพแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ Standard Progressive Matrices™ (SPM)

1.2 Arithmetic test เป็นแบบทดสอบที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการรับรู้ จดจำและประมวลผลทางคณิตศาสตร์ ภาพที่ 4-24 แสดงวิธีการของการทดสอบแบบนี้ โดยแบบทดสอบประกอบด้วย 2 ระดับความยากง่าย ระดับละ 15 ข้อ ระดับที่ 1 แสดงตัวเลขแบบสุ่ม 0 กับ 1 และระดับที่ 2 แสดงตัวเลขแบบสุ่ม 1-9 โดยบนหน้าจอจะปรากฏตัวเลขนาน 30 วินาที ผู้ทดสอบต้องบวกเลขที่ปรากฏทั้ง 2 ครั้ง แล้วกดคำตอบให้เร็วที่สุด ขั้นตอนดังแผนภาพแสดง ผู้รับการทดสอบต้องลืมหาคำตอบที่ถูกต้องเป็นเวลา 2 นาที และกลับตามองคลายนาน 2 นาที ก่อนที่จะทำแบบทดสอบอีกประมาณ 2 นาที คะแนนความถูกต้องและความไวในการตอบแบบทดสอบ จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบของเขาวงกตปัญหาทางด้านคิดคำนวณ ในกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา เทียบกับนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบที่ไม่มีการเรียนการสอนด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา



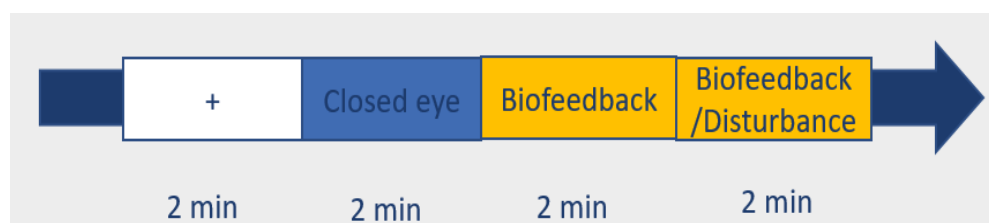
ภาพที่ 4-24 แผนภาพแสดงวิธีการการทดสอบ arithmetic test มี 2 ระดับความยากง่าย
ระดับละ 15 ข้อ

1.3 Flanker test เป็นชุดของการทดสอบการยับยั้งการตอบสนองที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการตอบสนองการปราบปรามที่ไม่เหมาะสมในเฉพาะบริบท ลูกศรเป้าหมายถูกขนาบข้างด้วยสิ่งเร้าที่สอดคล้องกับทิศทางเดียวกับลูกศรเป้าหมาย (congruent) กับการตอบสนองที่ตรงกันข้ามกับลูกศรเป้าหมาย (incongruent) ผู้รับการทดสอบต้องกดปุ่มลูกศรเป้าหมายให้รวดเร็ว ดังแสดงดังภาพที่ 4-25 ผู้รับการทดสอบต้องลืมหามองจุดโฟกัสเป็นเวลา 2 นาที และหลับตาผ่อนคลายนาน 2 นาที ก่อนที่จะทำแบบทดสอบอีกประมาณ 2 นาที คะแนนและความไวการตอบแบบทดสอบจะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อหารูปแบบของเขาวนปัญญา ในกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีการเรียนการสอนด้วยโครงงานวิจัยและจิตตปัญญา เทียบกับนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบที่ไม่มีการเรียนการสอนด้วยโครงงานวิจัยและจิตตปัญญา



ภาพที่ 4-25 แผนภาพแสดงแบบทดสอบ flanker test แบบสิ่งเร้าที่สอดคล้องกับทิศทางเดียวกับลูกศรเป้าหมาย (congruent) กับการตอบสนองที่ตรงกันข้ามกับลูกศรเป้าหมาย (incongruent)

1.4 Biofeedback ประเมินทักษะการควบคุมตนเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ผู้รับการทดสอบจะมองเห็นสัญญาณความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้ผู้รับการทดสอบจะต้องควบคุมให้ระดับการตอบสนองลดลงเมื่อมีเสียงรบกวน ดังแผนภาพแสดงผู้รับการทดสอบต้องลืมหามองจุดโฟกัสเป็นเวลา 2 นาที และหลับตาผ่อนคลายนาน 2 นาที ก่อนที่ฝึกควบคุมการหายใจขึ้นลงตามกราฟที่เคลื่อนไหวอีก 2 นาที หลังจากนั้นจะมีเสียงรบกวนประกอบการฝึกควบคุมหายใจอีก 2 นาที การตอบสนองของคลื่นไฟฟ้าสมองและความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังของแต่ละช่วงที่ทดสอบ จะถูกนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละช่วงเวลา



ภาพที่ 4-26 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดสอบ biofeedback

ผลการศึกษาวิเคราะห์ผลจากข้อมูลการทดสอบด้วย biofeedback และ EEG โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มเปรียบเทียบ

จากข้อมูลที่นักวิจัยได้รวบรวมจากการทดสอบด้วย biofeedback และ EEG โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มเปรียบเทียบ สามารถนำข้อมูลวิเคราะห์ความสามารถทางเชาวน์ปัญญาในนักเรียน ก่อนจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา ส่วนข้อมูลการทดสอบช่วงระหว่างการสอนโครงการฐานวิจัยยังไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้เนื่องจากอยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลตามแผนงานที่กำหนดไว้ โดยสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถทางเชาวน์ปัญญาในนักเรียน ก่อนจัดการเรียนการสอนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา มีดังนี้

1) สัดส่วนคะแนนในการตอบของแบบทดสอบ SPM ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและโรงเรียนคู่เทียบ ดังภาพแสดงที่ 3 ในภาคผนวก

โดยงานวิจัยที่เกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ advanced progressive metric ที่มีการเพิ่มความซับซ้อนของสิ่งเร้า และให้อาสาสมัครทำซ้ำกัน 3 ครั้ง พบว่าการพัฒนาของคะแนนแบบทดสอบ สะท้อนกระบวนการเรียนรู้ มากกว่าการทำซ้ำหรือการเรียกกลับของข้อมูลในแบบทดสอบ (Bors & Vigneau, 2003) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนความถูกต้องของ Raven's Progressive Matrices (RPM) กับอายุพบว่าคะแนนช่วงอายุ 6–12 ปี มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 59.42 (Wongupparaj et al., 2015) หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของ SPM จากการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 67.20% และกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบมีค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 68.21% จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องมีค่าสูงกว่างานวิจัยที่มีการศึกษาก่อนหน้า อย่างไรก็ตาม SPM ในการศึกษาครั้งนี้มีความง่ายต่ำกว่าแบบทดสอบ RPM เนื่องจากทีมวิจัยได้จำกัดจำนวนข้อจาก 60 ข้อเหลือเพียง 24 ข้อ จึงเป็นไปได้ว่าผลคะแนนที่ได้อยู่ในระดับค่าเฉลี่ยปกติ ทั้งนี้งานวิจัยก่อนหน้าได้มีการรายงานถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินระดับสติปัญญาโดยใช้ SPM สะท้อนผลของวัฒนธรรม เชื้อชาติและสิ่งแวดล้อมทางการศึกษามีความเกี่ยวข้องกับผลคะแนนของการทดสอบ SPM ด้วย (Brouwers et al., 2009) (Raven, 1989)

2) คะแนนและความไวในการตอบของแบบทดสอบ arithmetic task ไม่พบความแตกต่างในกลุ่มโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและโรงเรียนคู่เทียบทั้งระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ดังภาพแสดงที่ 4-5 ในภาคผนวก

งานวิจัยที่ศึกษาก่อนหน้า พบว่าการใช้แบบทดสอบ mental arithmetic task ช่วงชั้นอายุเดียวกันกับการศึกษาในครั้งนี้ (grade4) มีค่าความถูกต้องอยู่ที่ 62.10% (Lyons et al., 2014) หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของ arithmetic task จากการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีค่าเฉลี่ยสัดส่วนคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 0.88 หรือคิดเป็น 88% และกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบมีค่าเฉลี่ยสัดส่วนคะแนนความถูกต้องเท่ากับ 0.82 หรือคิดเป็น 82% จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้องของนักเรียนในการศึกษาครั้งนี้ มีค่าสูงกว่างานวิจัยที่มีการศึกษาก่อนหน้า

3) คะแนนและความไวในการตอบของแบบทดสอบ flanker test ไม่พบความแตกต่างกันในกลุ่มโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและโรงเรียนคู่เทียบ ดังภาพแสดงที่ 6-7 ในภาคผนวก

จากงานวิจัย อาสาสมัครอายุ 8-12 ปีจำนวน 35 คน ที่เป็นกลุ่มสุขภาพดี พบว่าความไวในการตอบสนองของแบบทดสอบ flanker test มีค่าเฉลี่ยประมาณ 600-700 msec ในแบบทดสอบที่มีสิ่งรบกวนทิศทางเดียวกับเป้าหมาย และค่าเฉลี่ยประมาณ 750-800 msec ในแบบทดสอบที่มีสิ่งรบกวนทิศทางตรงข้ามกับเป้าหมาย (Eichele et al., 2017) และงานวิจัยเดียวกันพบว่าความไวในการตอบสนองของแบบทดสอบ flanker test มีค่าเฉลี่ยประมาณ 909 msec ในแบบทดสอบที่มีสิ่งรบกวนทิศทางเดียวกับเป้าหมาย และค่าเฉลี่ยประมาณ 1187 msec ในแบบทดสอบที่มีสิ่งรบกวนทิศทางตรงข้ามกับเป้าหมาย (Samerphob et al., 2022) ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการศึกษานี้ จะเห็นได้ว่า กลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีค่าเฉลี่ยความไวในการตอบสนองในแบบทดสอบที่มีสิ่งรบกวนทิศทางเดียวกับเป้าหมาย เท่ากับ 2009.61 msec และกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบมีค่าเฉลี่ยความไวในการตอบสนองในแบบทดสอบที่มีสิ่งรบกวนทิศทางตรงข้ามกับเป้าหมาย เท่ากับ 2117.57 msec ซึ่งสะท้อนระดับทักษะสมองด้านความตั้งใจจดจ่อที่น้อยกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มอาสาสมัครช่วงวัยเดียวกันที่ศึกษาจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ ในแบบทดสอบนี้ ยังสามารถสะท้อนออกมาในรูปแบบของการติดตามผลที่แสดงออกมาโดยการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ทิศทางตรงข้ามกับเป้าหมายหรือ conflict task จะใช้เวลาในการประมวลผลและตอบสนองนาน มีข้อผิดพลาดสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้

การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองพบว่า lower delta frequency เกี่ยวข้องกับการทำงานที่ไวต่อ conflict task ทั้งนี้ delta และ theta frequency มีบทบาทในการควบคุมความผิดพลาดและสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้การตอบสนองทางการเคลื่อนไหวในเด็กได้ (Albrecht et al., 2009)

4) การศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำแบบทดสอบและควบคุมตัวเองจากสิ่งรบกวน

ตัวอย่างขณะทำแบบทดสอบ Biofeedback คลื่นไฟฟ้าสมองมีระดับแอมพลิจูดต่ำและความถี่ของคลื่นค่อนข้างสูงกว่าขณะหลับตาผ่อนคลาย ประกอบกับสัญญาณความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังมีระดับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับช่วงผ่อนคลาย (ภาพแสดงที่ 8-10 ในภาคผนวก) สะท้อนการตื่นตัวของสมองและระบบประสาทในนักเรียนขณะทำแบบทดสอบ การวิเคราะห์ผลข้อมูลคลื่นไฟฟ้าสมองจาก frontal และ temporal areas ขณะทำแบบทดสอบ SPM, Arithmetic และ Flanker tasks พบว่าค่า power spectral density ของความถี่ที่ต่ำและอัลฟา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแสดงถึงกระบวนการทำงานของสมองที่เด่นชัดในการประมวลผลและตอบสนอง (Foy & Foy, 2020) (ภาพแสดงที่ 1-2, 11-16 ในภาคผนวก) นอกจากนั้นยังพบกระบวนการยับยั้งคลื่นอัลฟาเมื่ออาสาสมัครลืมตามองจุดโฟกัส การลดลงของคลื่นดังกล่าวและเพิ่มขึ้นของความถี่บีตา เป็นตัวบ่งชี้การทำงานของสมองที่เกี่ยวกับการการคิดคำนวณ (Glass & Kwiatkowski, 1970) การวิเคราะห์ผลเบื้องต้นชี้ให้เห็นผลการทดสอบความสามารถทางเชาว์ปัญญาก่อนจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัยและจิตปัญญาของ

นักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการและโรงเรียนคู่เทียบ ไม่พบความแตกต่างของความสามารถทางเชาว์ปัญญา ทั้งนี้ ยังต้องมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความถี่ต่าง ๆ เพิ่มเติมต่อไป

ตารางที่ 4-14 ค่าเฉลี่ยกำลังตามการทำงานของสมองแต่ละตำแหน่ง Relative change $\pm$ SD ของแต่ละ tests ในกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบ

Task	Frequency	Relative change ($\mu\text{V}^2/\text{Hz}$)			
		Temporal cortex		Prefrontal area	
		Control	Treatment	Control	Treatment
SPM	Delta	-0.026681152 $\pm$ 0.168909884	-0.00406749 $\pm$ 0.166911416	0.023539167 $\pm$ 0.157064102	0.029370933 $\pm$ 0.186429718
	Theta	0.003042261 $\pm$ 0.107643023	0.026727318 $\pm$ 0.151886413	0.053113561 $\pm$ 0.116887547	0.051971028 $\pm$ 0.126190885
	Alpha	-0.044143684 $\pm$ 0.150729934	0.008098797 $\pm$ 0.128595896	0.026221226 $\pm$ 0.118385801	0.029056506 $\pm$ 0.108168556
	Beta	0.006611515 $\pm$ 0.145162529	-0.000600004 $\pm$ 0.162733724	0.113108744 $\pm$ 0.198607756	0.021103152 $\pm$ 0.165475945
	Gamma	0.04430385 $\pm$ 0.152788825	0.037158746 $\pm$ 0.187425844	0.21408381 $\pm$ 0.272166823	0.032158439 $\pm$ 0.224141148
Arithmetic	Delta	0.014072911 $\pm$ 0.128314859	0.111739652 $\pm$ 0.227965124	-0.035101726 $\pm$ 0.172165414	0.069471459 $\pm$ 0.153692346
	Theta	0.00099868 $\pm$ 0.11158379	0.096228285 $\pm$ 0.17628053	-0.045232477 $\pm$ 0.139046094	0.082657919 $\pm$ 0.103416165
	Alpha	0.033364029 $\pm$ 0.099030084	-0.039831949 $\pm$ 0.235980688	-0.027114836 $\pm$ 0.095151231	0.054677637 $\pm$ 0.137677695
	Beta	-0.036488108 $\pm$ 0.142941098	0.145695996 $\pm$ 0.266329705	-0.044053993 $\pm$ 0.254689355	0.13332339 $\pm$ 0.284450699
	Gamma	-0.045935914 $\pm$ 0.165213113	0.205524047 $\pm$ 0.297944221	-0.031830868 $\pm$ 0.338796785	0.173713183 $\pm$ 0.335378089
Flanker	Delta	-0.201414683 $\pm$ 0.352318959	-0.066890359 $\pm$ 0.165826235	-0.076045882 $\pm$ 0.294480068	-0.015748401 $\pm$ 0.217916758
	Theta	-0.116676778 $\pm$ 0.237415259	-0.013592797 $\pm$ 0.121222537	-0.010870455 $\pm$ 0.157387381	0.062216897 $\pm$ 0.110134915
	Alpha	-0.159605585 $\pm$ 0.271981444	-0.106642323 $\pm$ 0.137702508	-0.063101863 $\pm$ 0.170374062	0.040981251 $\pm$ 0.101966887
	Beta	-0.095030862 $\pm$ 0.27376473	0.055870806 $\pm$ 0.222303932	-0.016467645 $\pm$ 0.312953879	0.198117186 $\pm$ 0.327300828
	Gamma	-0.023407074 $\pm$ 0.387673701	0.129185942 $\pm$ 0.287790668	0.028901199 $\pm$ 0.492039286	0.278790301 $\pm$ 0.427321378

Task	Frequency	Relative change ($\mu\text{V}^2/\text{Hz}$)			
		Temporal cortex		Prefrontal area	
		Control	Treatment	Control	Treatment
Biofeedback	Delta	0.269106479 $\pm$	0.330224242 $\pm$	-0.105332461 $\pm$	0.148483752 $\pm$
		0.188696244	0.11576951	0.292466932	0.257400775
	Theta	0.195836838 $\pm$	0.291830378 $\pm$	-0.415103088 $\pm$	-0.174659223 $\pm$
		0.358407029	0.226611152	0.263153462	0.222630312
	Alpha	0.122865894 $\pm$	0.220408898 $\pm$	0.088886128 $\pm$	0.181300507 $\pm$
		0.312911837	0.209981661	0.284437281	0.272158335
	Beta	-0.238116972 $\pm$	-0.317102562 $\pm$	0.138634992 $\pm$	0.26932236 $\pm$
		0.244811987	0.204934285	0.266127413	0.402543464
	Gamma	-0.209694371 $\pm$	-0.351669169 $\pm$	-0.490462401 $\pm$	-0.201380407 $\pm$
		0.32299633	0.349378629	0.250649804	0.467117327

ตารางที่ 4-15 ค่าเฉลี่ยความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนัง Relative change $\pm$ SD ของแต่ละ tests ในกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบ

Test	Relative change (μS)	
	Control	Treatment
SPM	1.821 $\pm$ 3.956	4.935 $\pm$ 3.740
Arithmetic	1.719 $\pm$ 4.899	2.528 $\pm$ 5.248
Flanker	3.325 $\pm$ 5.877	2.628 $\pm$ 4.197
Biofeedback	-0.071 $\pm$ 7.916	-0.702 $\pm$ 3.790

4.8.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ประเมินทักษะการเชื่อมโยงและการวิเคราะห์เชิงตรรกะ ด้วย Standard progressive matric test (SPM test)

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อใช้ Two-way ANOVA เพื่อประเมินปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผล พบว่าระยะเวลาในการประเมินผลของสัดส่วนคะแนน SPM ต่อเวลาในการตอบของนักเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ ($F_{(2,274)} = 12.52$, $p < 0.001$) โดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีค่าสัดส่วนคะแนน SPM เพิ่มขึ้นในการประเมินครั้งที่ 2 ($p = 0.0029$) และการประเมินครั้งที่ 3 ($p = 0.015$) เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนกับการประเมินครั้งแรก ทั้งนี้สัดส่วนคะแนน SPM ของนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบเพิ่มขึ้นในการประเมินครั้งที่ 2 ($p = 0.0264$) เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนกับการประเมินครั้งแรก แต่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนในการประเมิน

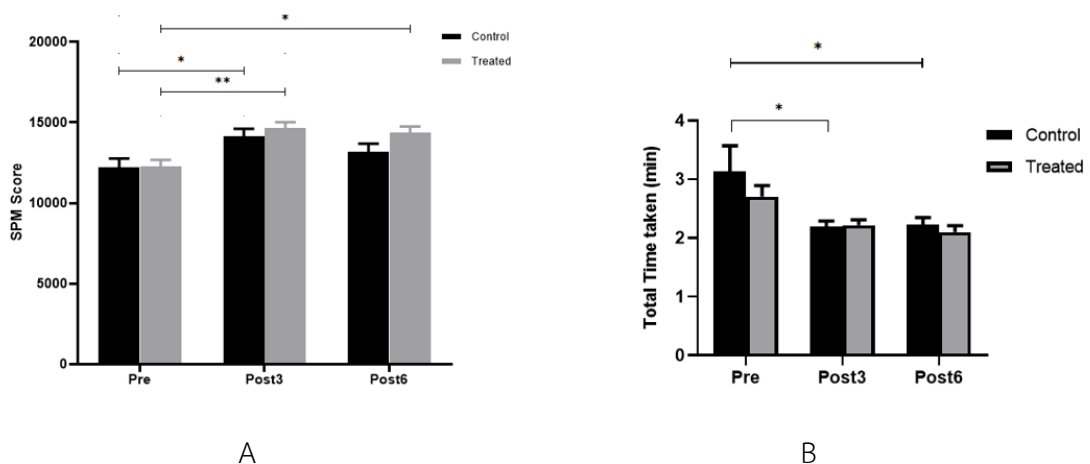
ครั้งที่ 3 (ภาพที่ 4-27A) ผลระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ พบว่าระยะเวลาในการประเมินผลของระยะเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ ($F_{(2,274)} = 7.688, p=0.0006$) โดยนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบใช้เวลาในการทำแบบทดสอบลดลงในครั้งที่ 2 ($p= 0.0304$) และครั้งที่ 3 ($p= 0.0404$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการประเมินในครั้งแรก (ภาพที่ 4-27B) ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบครั้งที่ 3 ของนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบลดลง แต่สัดส่วนคะแนนความถูกต้องต่อเวลาในการตอบไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งให้เห็นว่า นักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบมีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบครั้งที่ 3 ลดลง

เมื่อวิเคราะห์การตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติที่บันทึกผ่านความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังซึ่งสะท้อนความตื่นตัวในการทำแบบทดสอบนี้ ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผลจากค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (ภาพที่ 4-28A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (ภาพที่ 4-28B) ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ ในทั้ง 3 รอบการประเมิน

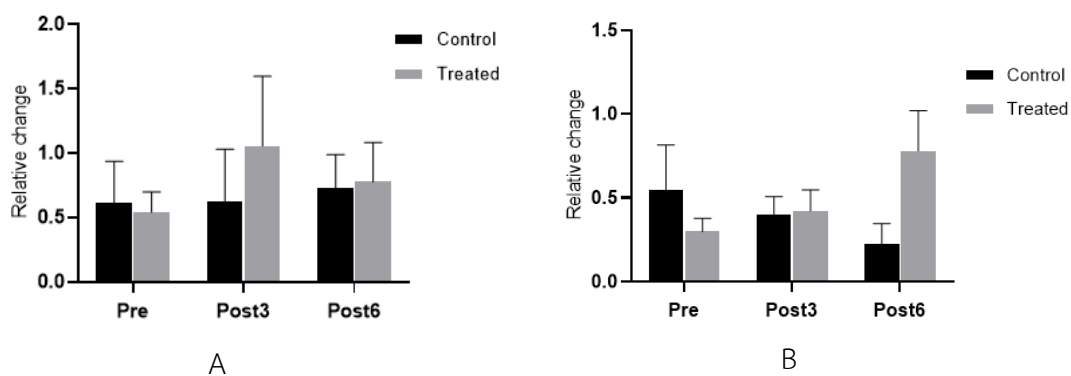
เมื่อวิเคราะห์การทำงานของสมองผ่านคลื่นไฟฟ้าสมองใน บริเวณได้แก่ 3frontal, temporal และ parietal cortex ขณะทำ SPM test พบความแตกต่างทางสถิติของปัจจัยระยะเวลาในการประเมินผลของคลื่น beta ($F_{(2,100)} = 414.6, p=0.0024$) และ gamma ($F_{(2,100)} = 3.475, p=0.0348$) ที่สมองส่วน temporal lobe โดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีการทำงานของความถี่ beta ($p=0.0032$) และ gamma ($p=0.0089$) เพิ่มขึ้นเมื่อเข้าโครงการไปแล้ว 6 เดือน (ภาพที่ 4-29) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้เปรียบเทียบผลการทำงานของสมองที่ตำแหน่งและความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองเดียวกันกับกลุ่มนักเรียนคู่เทียบ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองจากส่วน frontal และ parietal cortex (ภาพที่ 4-30 และ 4-31)

จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ ยืนยันการทำงานของ temporal lobe ด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองที่ความถี่ beta (13–30 Hz) และ gamma (> 30 Hz) มีพันธียโดยตรงกับความสามารถทางเชาว์ปัญญาในทุกช่วงอายุ ซึ่งสะท้อนให้เห็น high frequency activity ในบริเวณสมอง temporal เมื่อมีการทดสอบทักษะทางเชาว์ปัญญา [1], [2] โดยในเด็กที่มีภาวะชักจากการทำงานส่วน temporal lobe ผิดปกติ (temporal lobe epilepsy) จะพบอาการบกพร่องของความสามารถด้านการจดจำอย่างเห็นได้ชัด [[5]–[3 โดยหน้าที่การทำงานของ temporal lobe เกี่ยวข้องกับการประสานการทำงานของสมอง hippocampus, parahippocampal gyrus และ amygdala ซึ่งสัมพันธ์กับกระบวนการทักษะสมองด้านความตั้งใจจดจ่อ (attention) ภาษา (language) การทำกิจกรรมที่มีขั้นตอน (praxis) กระบวนการทางความคิดในสมองส่วนหน้า (executive function) การตัดสินใจ (judgement) การลงรายละเอียด (insight) และการแก้ปัญหา (problem solving) [5] ดังนั้น จึงสรุปได้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการอย่างน้อย 6 เดือน มีทักษะการเชื่อมโยงและตรรกะของเหตุกับผลดีกว่ากลุ่ม

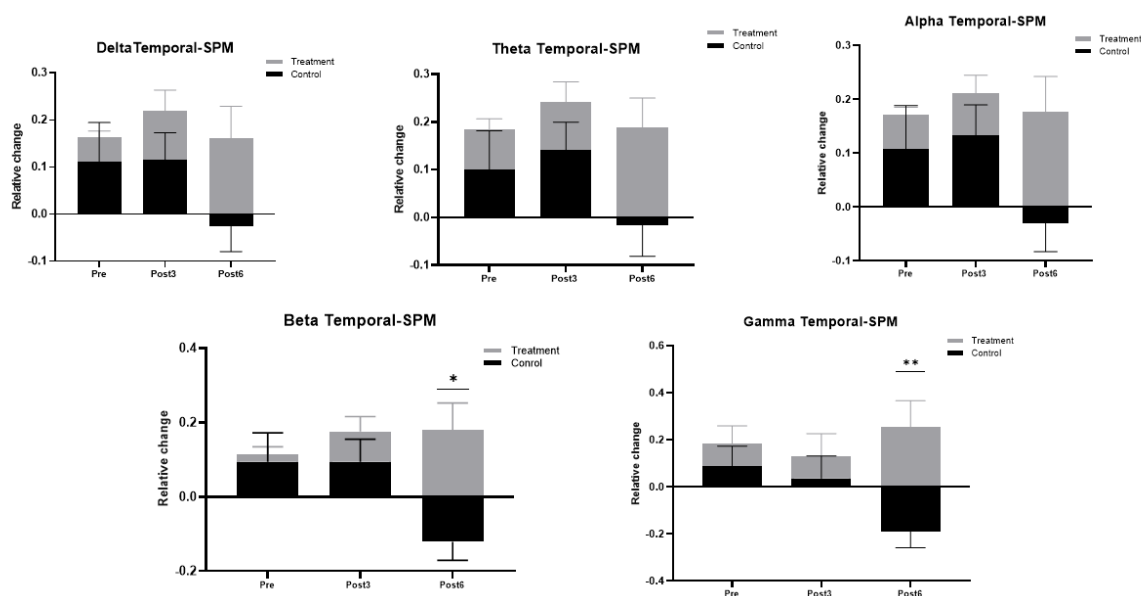
นักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ การแสดงผลค่าการวัดการเปลี่ยนแปลง จำนวน 3 ครั้ง กำหนดเป็นตัว
ย่อแสดงในแผนภาพ ดังนี้ Pre = ค่าวัดก่อนเริ่มโครงการ, Post3=หลังเข้าร่วมโครงการแล้ว 3 เดือน
และ Post6=หลังเข้าร่วมโครงการแล้ว 6 เดือน



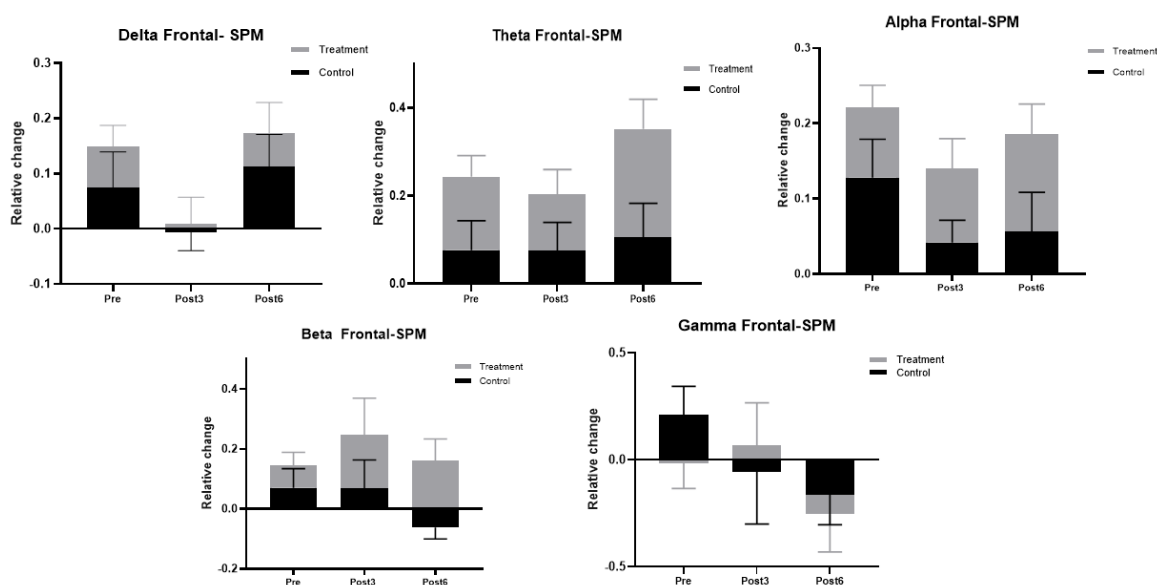
ภาพที่ 4-27 ผลคะแนน SPM test ซึ่งคำนวณจากผลคูณคะแนนข้อที่ถูกต้องและระยะเวลา
ในการตอบข้อที่ถูกต้อง (A) และระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ (B) ระหว่างนักเรียนจาก
โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated, N=30) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30)



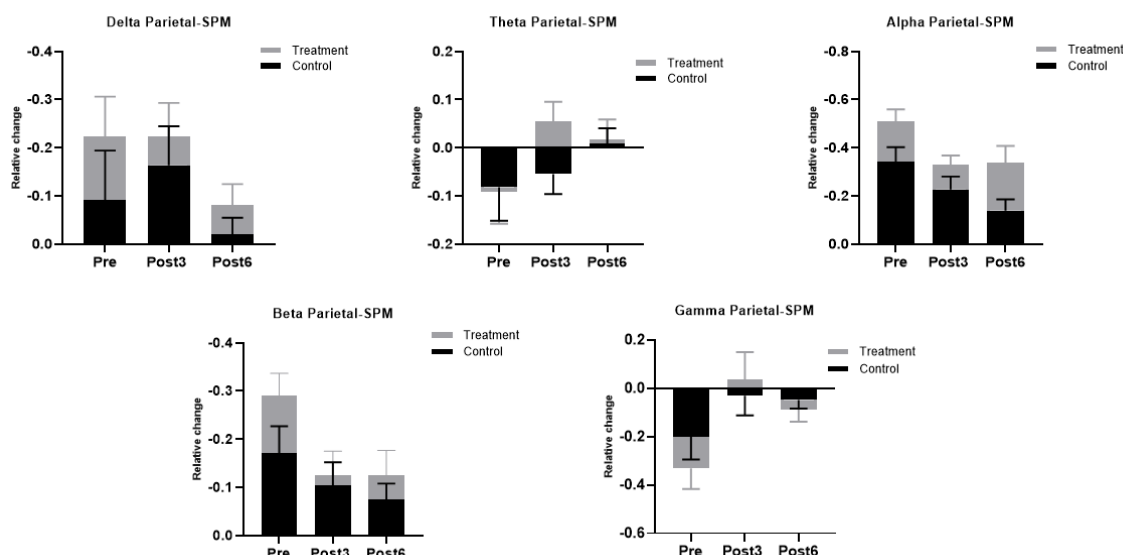
ภาพที่ 4-28 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมผัส (A) และค่าสูงสุดของความต้านทาน
ไฟฟ้าทางผิวหนังสัมผัส (B) ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ
(treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-29 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-30 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-31 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ SPM test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)

2) ประเมินทักษะการรับรู้และคิดคำนวณ ด้วยแบบทดสอบ Arithmetic test

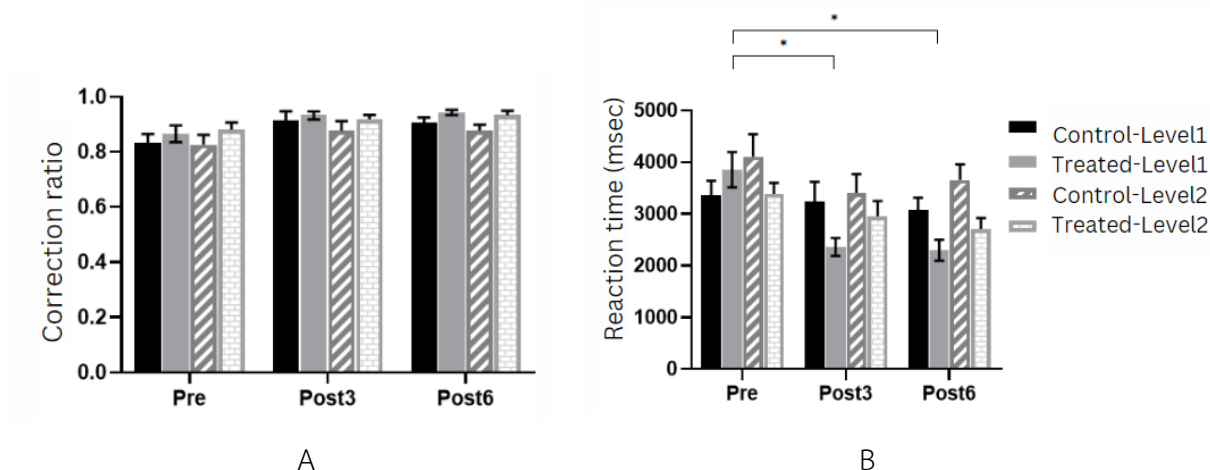
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อใช้ Two-way ANOVA เพื่อประเมินปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผล พบว่าระยะเวลาในการประเมินผลของความเร็วในการตอบข้อคำถามแบบทดสอบ Arithmetic test มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ ($F_{(2,348)} = 7.837, p=0.0005$) โดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีค่าความเร็วในการตอบข้อคำถามสำหรับความยากง่ายระดับที่ 1 เพิ่มขึ้นในการประเมินครั้งที่ 2 ($p=0.0211$) และการประเมินครั้งที่ 3 ($p=0.0126$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลคะแนนกับการประเมินครั้งแรก (ภาพที่ 4-32B) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของสัดส่วนคะแนนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบในการประเมินทักษะนี้ ทั้ง 3 รอบการประเมิน (ภาพที่ 4-32A)

เมื่อวิเคราะห์การตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติที่บันทึกผ่านความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังซึ่งสะท้อนความตื่นตัวในการทำแบบทดสอบนี้ ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผลจากค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (ภาพที่ 4-33A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (ภาพที่ 2-33B) ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ ในทั้ง 3 รอบการประเมิน

เมื่อวิเคราะห์การทำงานของสมองผ่านคลื่นไฟฟ้าสมองใน 3 บริเวณได้แก่ frontal, temporal และ parietal cortex ขณะทำ Arithmetic test พบความแตกต่างทางสถิติของกิจกรรมในโครงการที่สมองส่วน frontal lobe ($F_{(1,98)} = 12.16, p=0.0007$) โดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีการทำงานของคลื่น theta ($p=0.0089$) เพิ่มขึ้นในการประเมินผลการทดสอบ Arithmetic test ครั้งที่ 1 เมื่อ

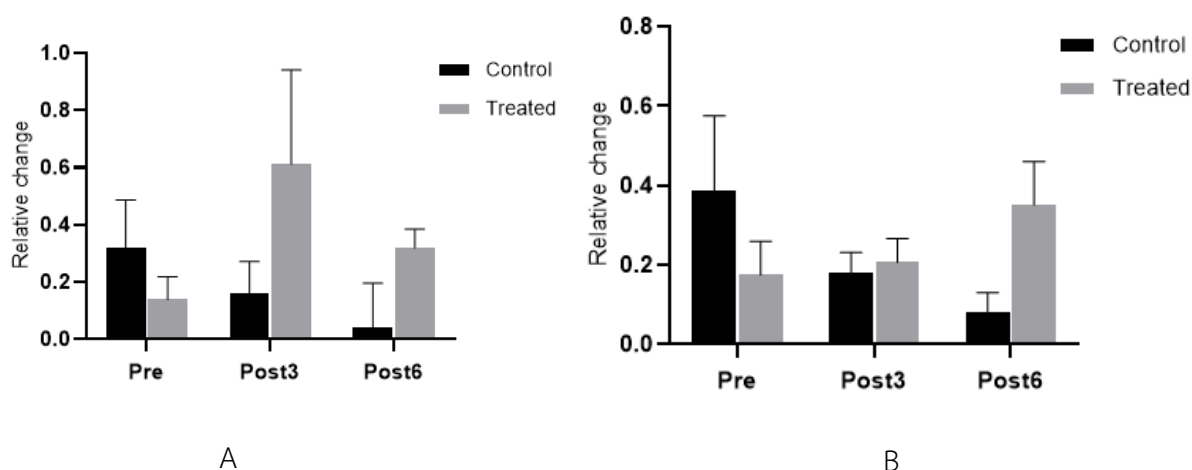
เปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนโรงเรียนคู่เทียบ (ภาพที่ 4-35) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้เปรียบเทียบผลการทำงานของสมองที่ตำแหน่งและความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองเดียวกันระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ ในทั้ง 3 รอบการประเมิน อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของความถี่คลื่นไฟฟ้าสมองจากส่วน temporal และ parietal cortex (ภาพที่ 4-34 และ 4-36)

จากผลการทดสอบ arithmetic test และการทำงานของคลื่นไฟฟ้าสมอง บ่งชี้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีทักษะการรับรู้ข้อมูลและคิดคำนวณอย่างง่ายผ่านการทำงานของสมอง frontal lobe ด้วยคลื่นความถี่ theta โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าความถี่ theta ที่สมอง frontal areas มีบทบาทในการนำส่งข้อมูลในกระบวนการจดจำของสมอง [6] นอกจากนั้นการเพิ่มขึ้นของ frontal theta activity ยังสัมพันธ์กับความสามารถในการจดจำ (working memory) และความตั้งใจแบบมีเป้าหมาย (goal, challenge and skill) [7] ดังนั้น จึงสรุปได้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีแนวโน้มที่จะมีทักษะการรับรู้และคิดคำนวณที่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ

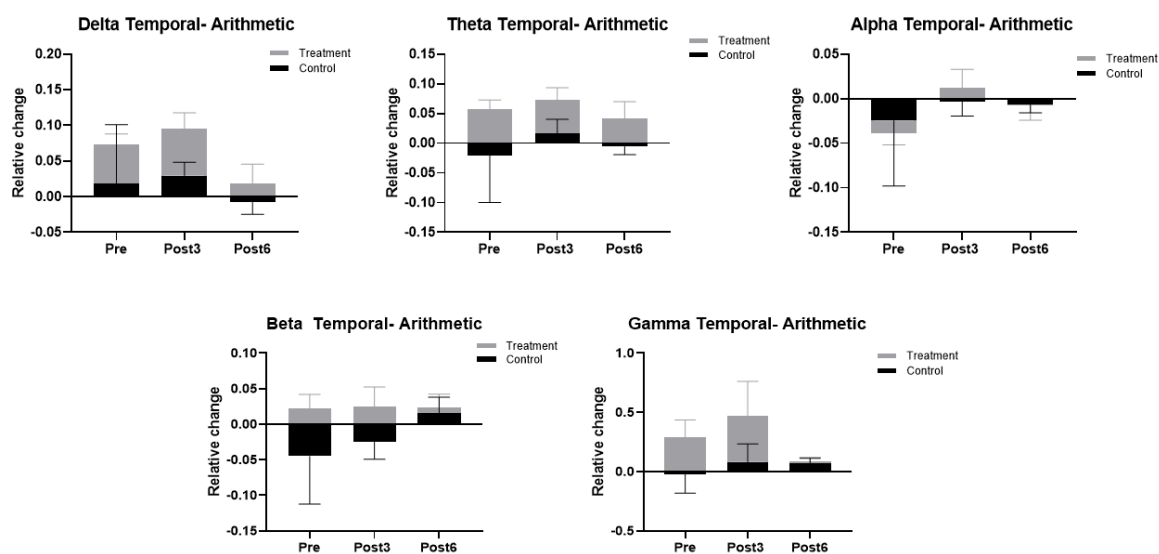


หมายเหตุ แถบโปร่งแสดงผลของระดับความยากง่ายที่ 1 และแถบลายแสดงผลของระดับความยากง่ายที่ 2

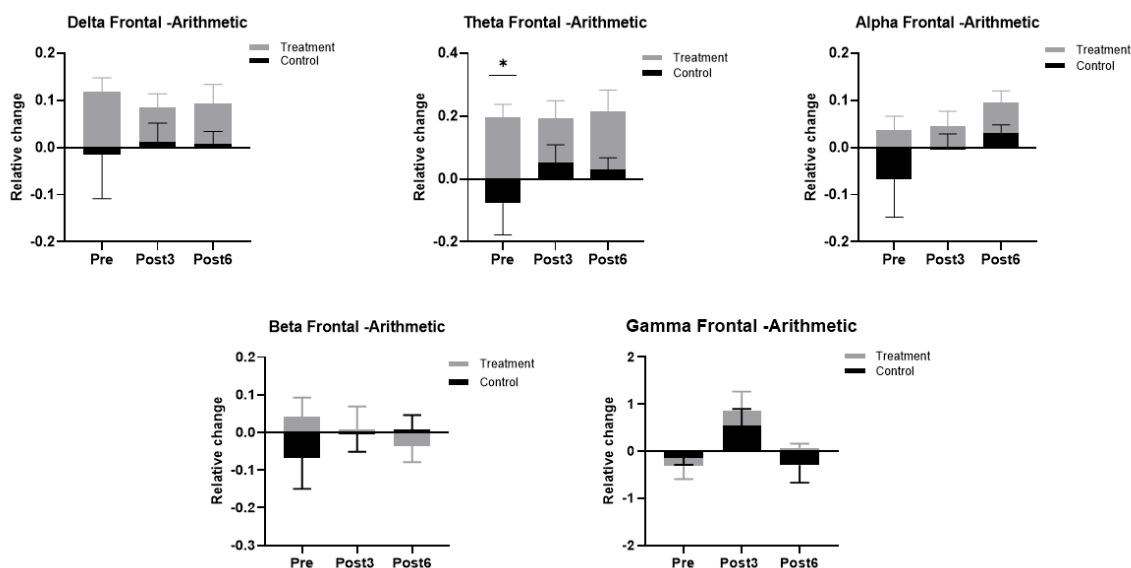
ภาพที่ 4-32 ผลคะแนน Arithmetic test ซึ่งประเมินจากสัดส่วนจำนวนข้อที่ถูกต้องต่อจำนวนข้อทั้งหมด (A) และความเร็วในการตอบแต่ละข้อคำถาม (B) ระหว่างนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated, N=30) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30)



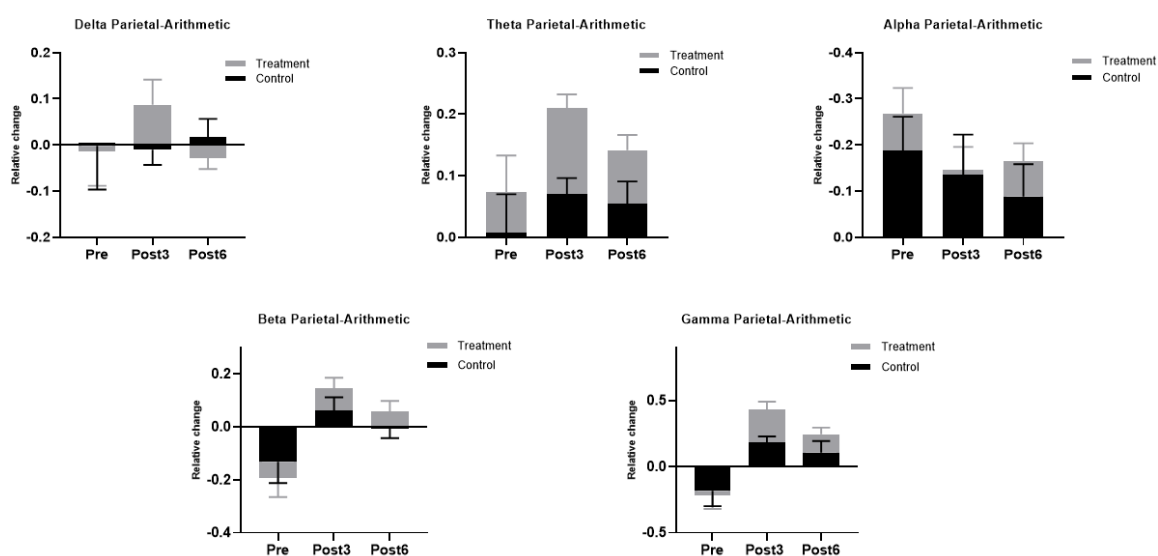
ภาพที่ 4-33 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวกายสัมพันธ์ (A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวกายสัมพันธ์ (B) ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-34 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-35 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียน คู่เทียบ (control)



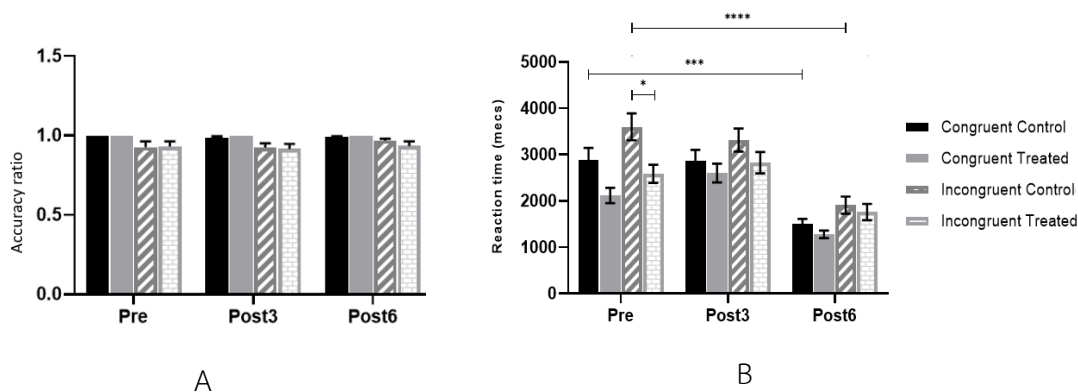
ภาพที่ 4-36 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ Arithmetic test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียน คู่เทียบ (control)

3) ประเมินทักษะความตั้งใจจดจ่อ ด้วยแบบทดสอบ Flanker test

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อใช้ Two-way ANOVA เพื่อประเมินปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผล พบว่าระยะเวลาในการประเมินผลของความเร็วในการตอบข้อคำถามแบบทดสอบ flanker test มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ ($F_{(2,348)} = 47.47$, $p < 0.0001$) โดยนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบมีค่าความเร็วในการตอบแบบทดสอบ congruent stimuli เพิ่มขึ้นเมื่อประเมินผลในครั้งที่ 3 เปรียบเทียบกับการประเมินครั้งแรก ($p = 0.0002$) และมีค่าความเร็วในการตอบแบบทดสอบ incongruent stimuli เพิ่มขึ้นเมื่อประเมินผลในครั้งที่ 3 เปรียบเทียบกับการประเมินครั้งที่ 2 ($p = 0.0002$) ทั้งนี้ นักเรียนของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีค่าความเร็วในการตอบแบบทดสอบ incongruent stimuli เพิ่มขึ้นเมื่อประเมินผลในครั้งที่ 3 เปรียบเทียบกับการประเมินครั้งแรก ($p = 0.0173$) (ภาพที่ 4-37B) นอกจากนี้ ยังพบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการจากความเร็วในการตอบข้อคำถามอย่างมีนัยยะสำคัญ ($F_{(3,348)} = 10.38$, $p < 0.0001$) โดยกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีความเร็วในการตอบข้อคำถามแบบ incongruent stimuli สูงกว่านักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบในการประเมินทักษะครั้งที่ 1 อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของสัดส่วนคะแนนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบในการประเมินทักษะนี้ ทั้ง 3 รอบการประเมิน (ภาพที่ 4-37A)

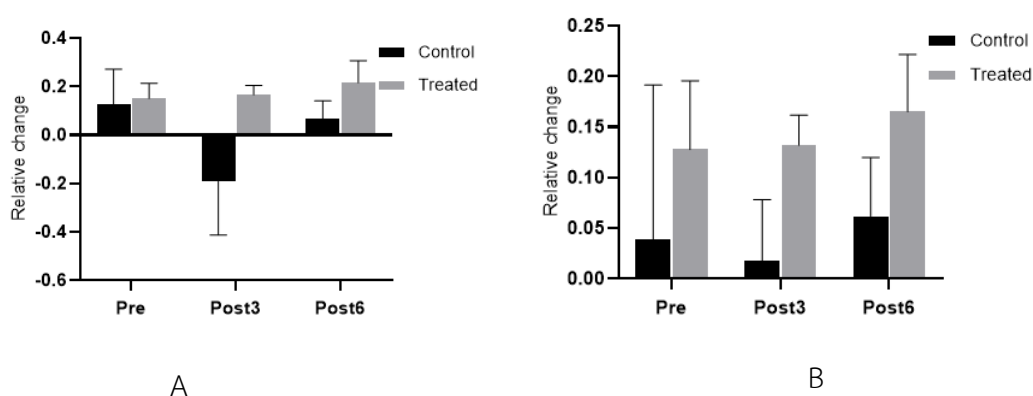
เมื่อวิเคราะห์การตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติที่บันทึกผ่านความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังซึ่งสะท้อนความตื่นตัวในการทำแบบทดสอบนี้ ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผลจากค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (ภาพที่ 4-38A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (ภาพที่ 4-38B) ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ ในทั้ง 3 รอบการประเมิน

เมื่อวิเคราะห์การทำงานของสมองผ่านคลื่นไฟฟ้าสมองใน 3 บริเวณได้แก่ frontal, temporal และ parietal cortex ขณะทำ flanker test ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผล (ภาพที่ 4-39 ถึง 4-41) ความสามารถในการควบคุมการยับยั้งกระบวนการทำงานของสมอง เป็นความสามารถในการบริหารจัดการการสื่อสารระหว่างสมอง เพื่อแสดงการตอบสนองที่ถูกต้องและแม่นยำ [8]–[11] กระบวนการการยับยั้งจากการประมวลผลข้อมูลในสมอง นักวิจัยเชื่อว่าต้องใช้สติในการรับรู้ ประมวลผลและตอบสนองอย่างรวดเร็วแบบกึ่งอัตโนมัติ [12] มีการรายงานถึงการเพิ่มขึ้นของ theta activity ใน prefrontal region สะท้อนกิจกรรมภายในสมองที่ประสานกันในหลายบริเวณ ทำให้การตอบสนองถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ [13] ดังนั้น จึงสรุปได้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีความพร้อมด้านทักษะความตั้งใจจดจ่อในการทำแบบทดสอบดีกว่านักเรียนกลุ่มโรงเรียนคู่เทียบ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างในการประสานการทำงานขณะทำ flanker test บริเวณสมองส่วน temporal, frontal และ parietal cortex

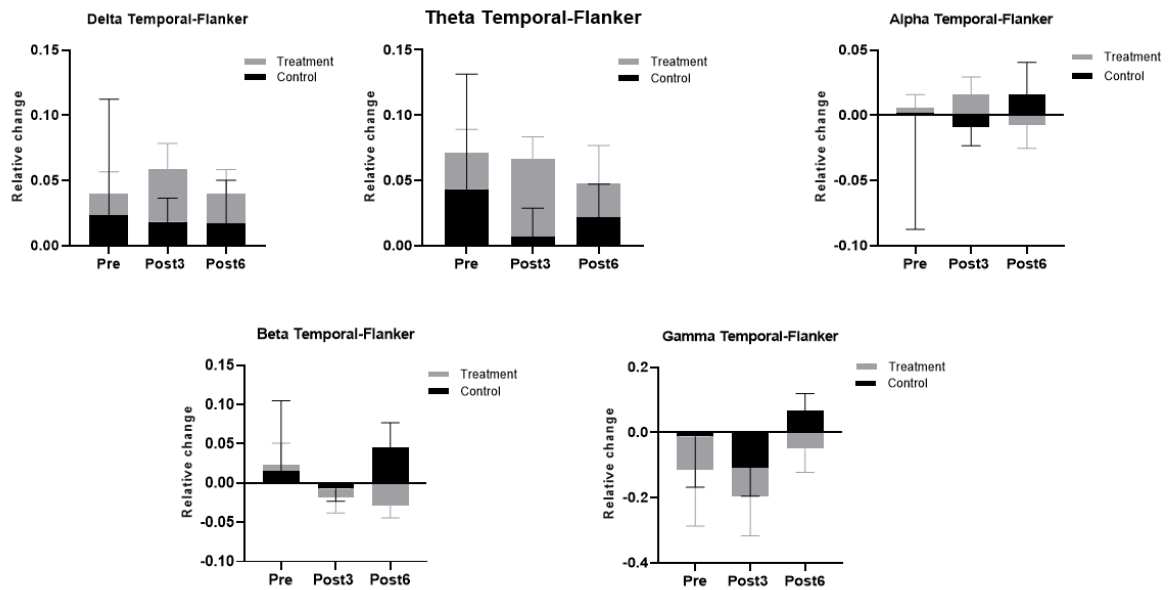


หมายเหตุ แถบโป่งแสดงผลของ congruent stimuli และแถบลายแสดงผลของ incongruent stimuli

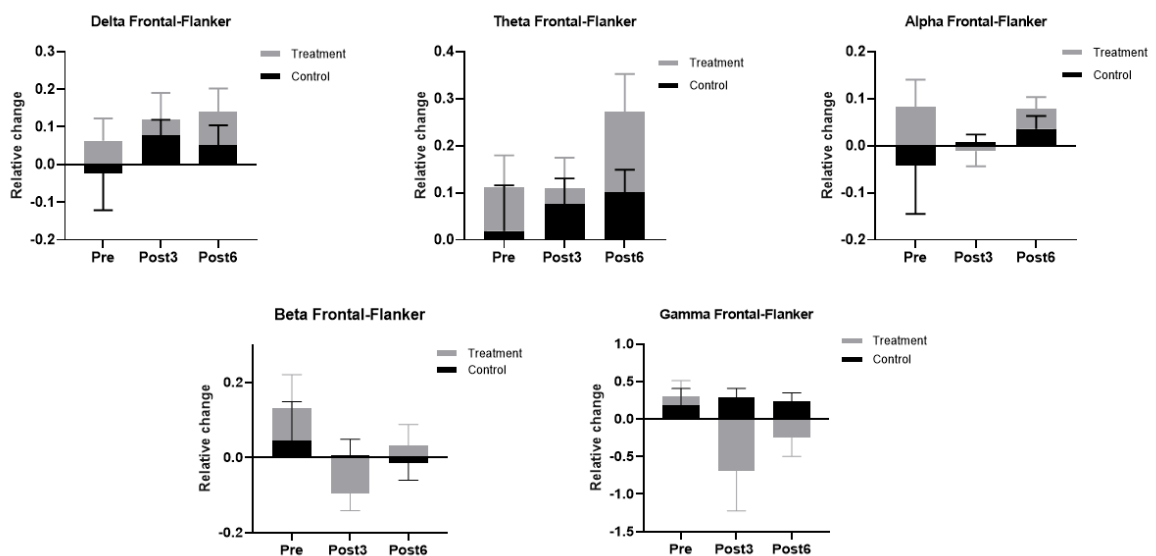
ภาพที่ 4-37 ผลคะแนน Flanker test ซึ่งประเมินจากสัดส่วนจำนวนข้อที่ถูกต้องต่อจำนวนข้อทั้งหมด (A) และความเร็วในการตอบแต่ละข้อคำถาม (B) ระหว่างนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated, N=30) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30)



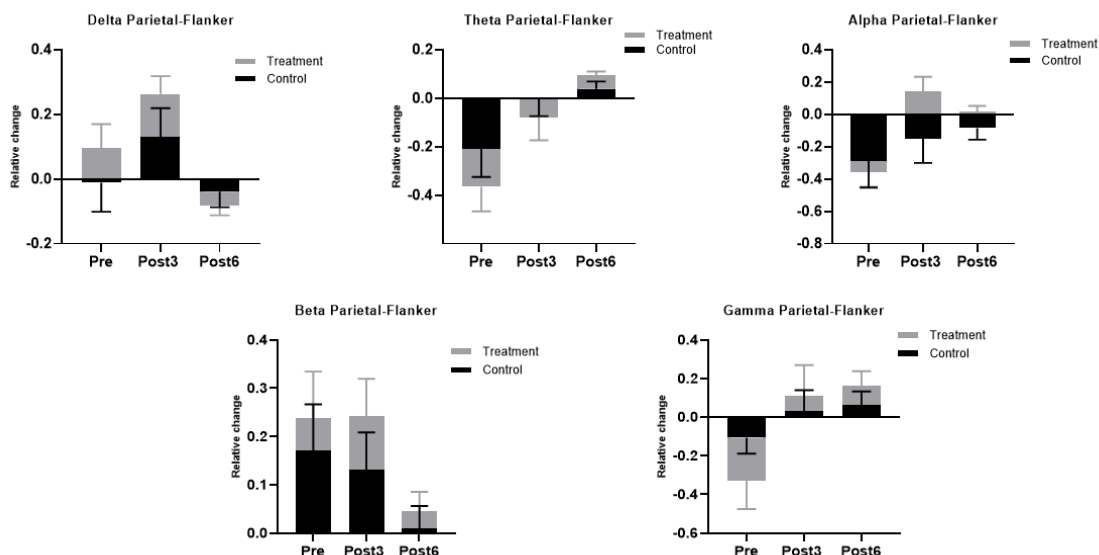
ภาพที่ 4-38 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (A) และค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ (B) ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-39 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-40 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-41 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)

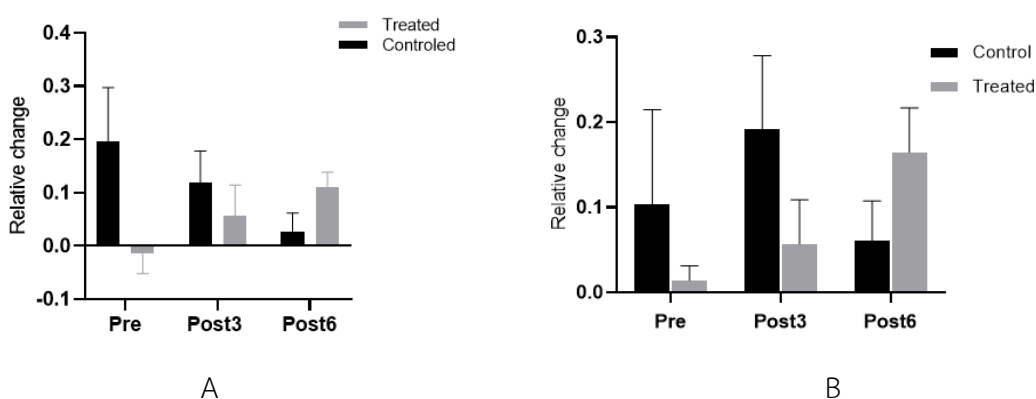
4) ประเมินทักษะการควบคุมตนเอง ด้วยเทคนิค Biofeedback

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อใช้ Two-way ANOVA เพื่อประเมินปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผล เมื่อวิเคราะห์การตอบสนองของระบบประสาทอัตโนมัติที่บันทึกผ่านความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนังซึ่งสะท้อนความตื่นตัวในการทำแบบทดสอบนี้ ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผลจากค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ขณะฝึกควบคุมตัวเอง (ภาพที่ 4-42A) และฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน (ภาพที่ 4-42B) นอกจากนี้ ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผลจากค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ขณะฝึกควบคุมตัวเอง (ภาพที่ 4-43A) และฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน (ภาพที่ 4-43B) ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการและนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ ในทั้ง 3 รอบการประเมิน

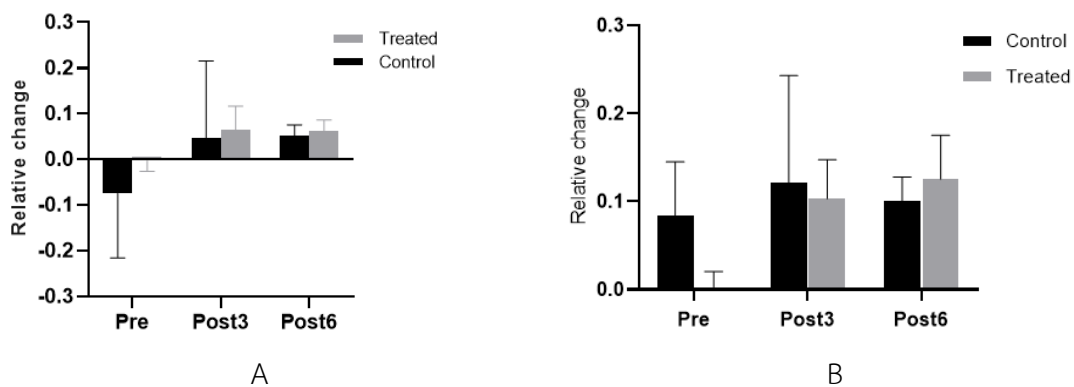
เมื่อวิเคราะห์การทำงานของสมองผ่านคลื่นไฟฟ้าสมองใน 3 บริเวณ ได้แก่ frontal, temporal และ parietal cortex ขณะทำการฝึกควบคุมตัวเอง พบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมในโครงการต่อสมอง frontal cortex ($F_{(1,100)} = 18.71, p < 0.0001$) และสมอง parietal cortex ($F_{(2,66)} = 4.072, p = 0.0215$) โดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มี delta frontal activity สูงกว่านักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบในการประเมินครั้งที่ 3 ($p = 0.019$) (ภาพที่ 4-45) และพบ theta parietal activity สูงกว่านักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบในการประเมินครั้งที่ 1 ($p < 0.0001$) (ภาพที่ 4-46) เมื่อพิจารณาการฝึกควบคุมตัวเองแบบที่มีสิ่งรบกวนพบความแตกต่างของปัจจัยของกิจกรรมใน

โครงการต่อสมอง frontal cortex ($F_{(1,100)} = 17.76, p < 0.0001$) โดยนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มี theta frontal activity สูงกว่านักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบในการประเมินครั้งที่ 3 ($p = 0.0219$) (ภาพที่ 4-48)

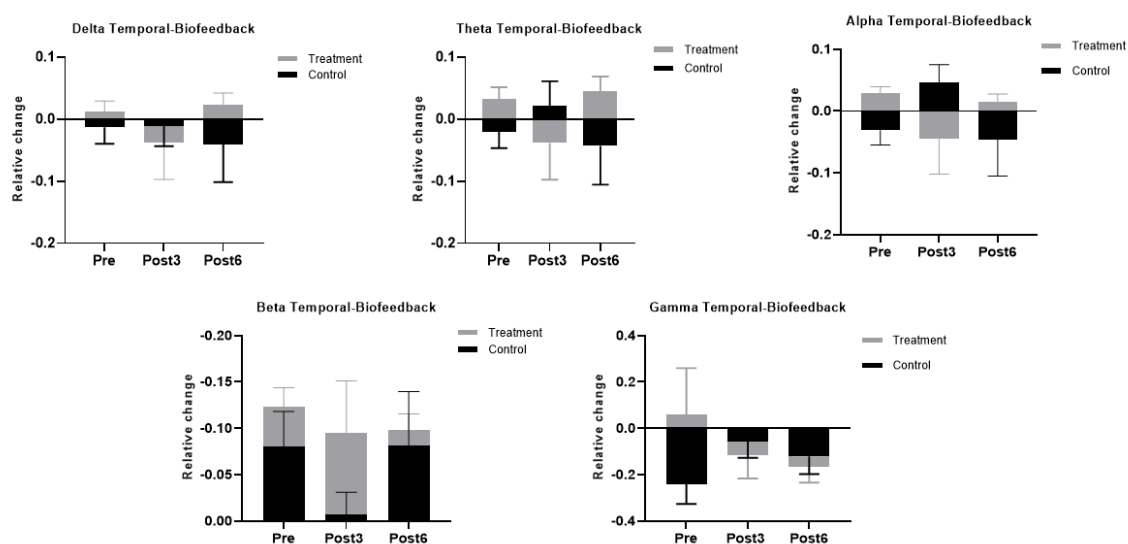
จากผลการศึกษาคลื่นไฟฟ้าสมองกับทักษะการควบคุมตัวเอง สะท้อนกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการอย่างน้อย 6 เดือน มีทักษะการควบคุมตัวเองที่ดีกว่านักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ โดยการทำงานของคลื่น delta และ theta ในสมอง frontal cortex ทั้งนี้ การฝึกควบคุมตัวเองทำให้มีการเพิ่มของ delta activity ในสมอง frontal lobe สะท้อนการทำงานของสมองที่ความถี่ต่ำ ซึ่งสัมพันธ์กับความสงบ การเพิ่มแรงจูงใจ การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและจิตใจที่เหมาะสมกับการช่วยเหลือกันในสังคม (prosociality) [14] โดย frontal theta activity ที่เพิ่มขึ้น สะท้อนการทำงานของสมองในรูปแบบการผ่อนคลาย ซึ่งพบได้เมื่อสมองมีการฝึกฝนเพื่อปรับการทำงานให้จดจ่อกับตัวเองและลดสิ่งรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก [15]–[17] ดังนั้น จึงสรุปได้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีความทักษะในการควบคุมตัวเองเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าร่วมโครงการไปแล้ว 6 เดือน



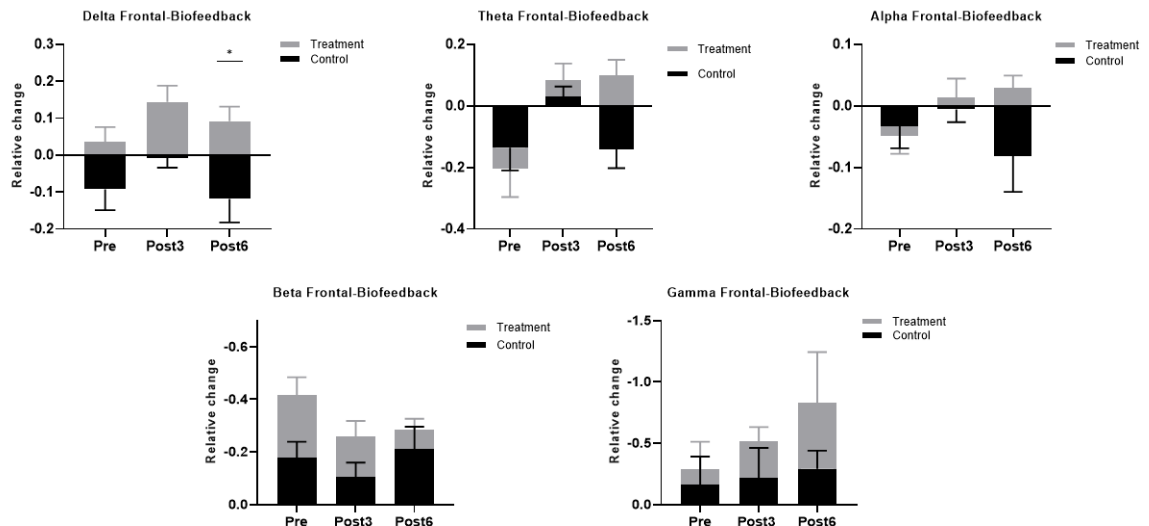
ภาพที่ 4-42 ค่าเฉลี่ยของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวหนังสัมพันธ์ ขณะฝึกควบคุมตัวเอง (A) และฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน (B) ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



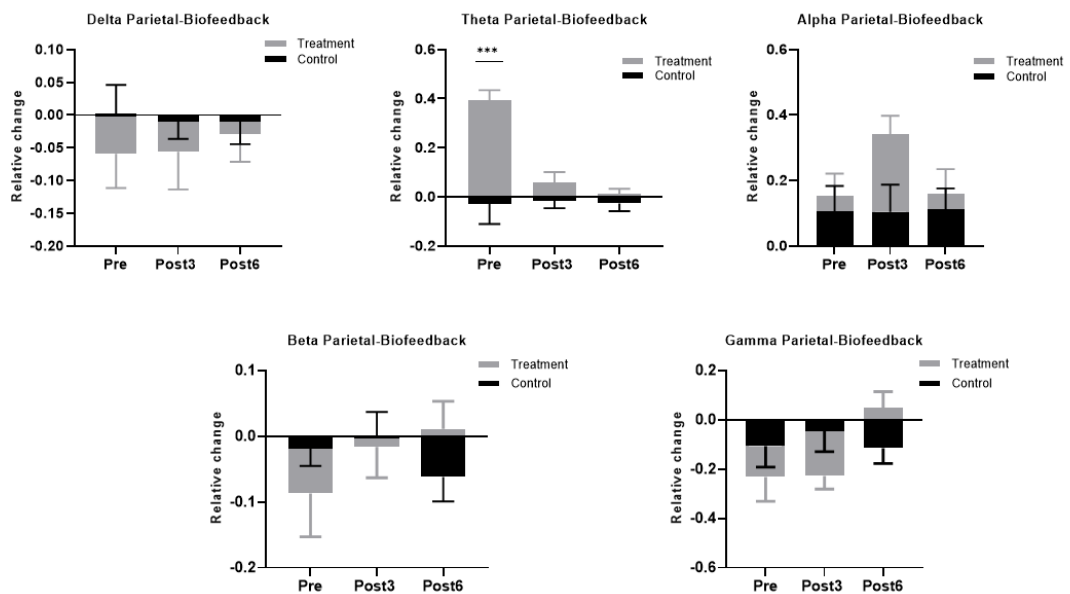
ภาพที่ 4-43 ค่าสูงสุดของความต้านทานไฟฟ้าทางผิวกายสัมผัส ขณะฝึกควบคุมตัวเอง (A) และฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน (B) ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



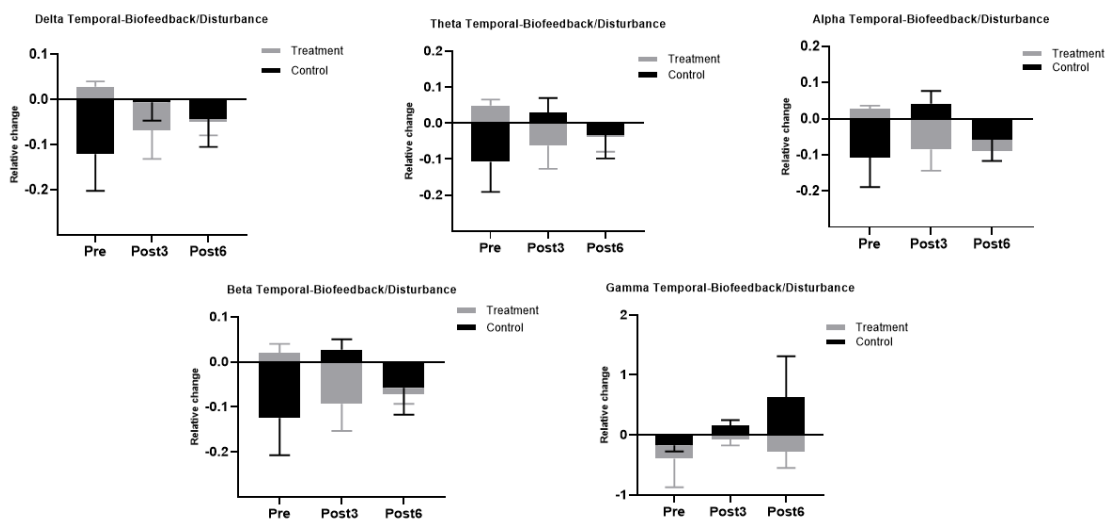
ภาพที่ 4-44 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเอง ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



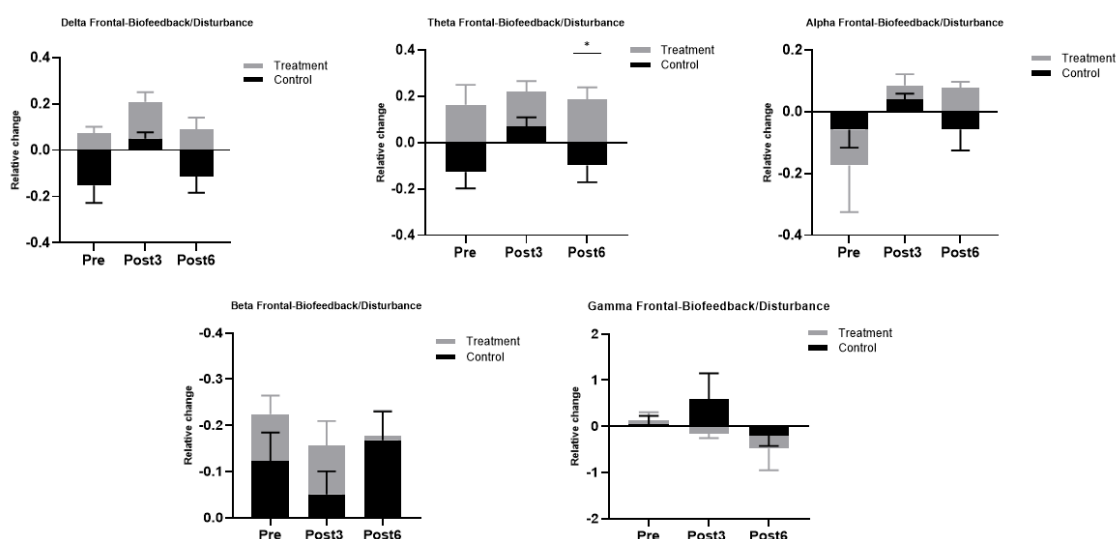
ภาพที่ 4-45 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเอง ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



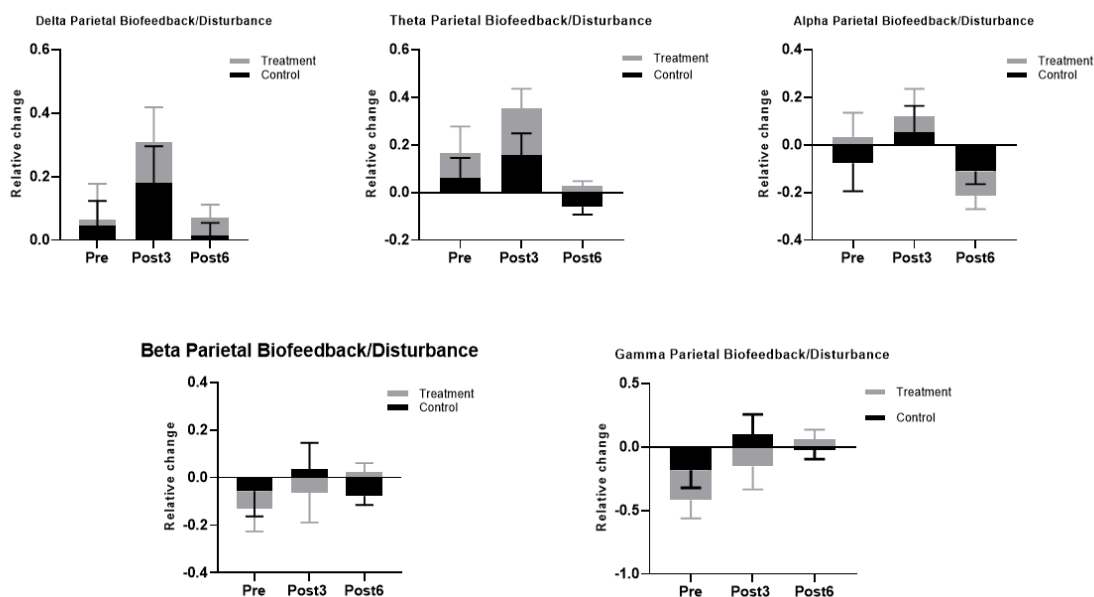
ภาพที่ 4-46 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเอง ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-47 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-48 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และนักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 4-49 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะฝึกควบคุมตัวเองเมื่อมีสิ่งรบกวน ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และ นักเรียนจากโรงเรียนคู่เทียบ (control)

4.9 ผลการเก็บข้อมูลห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Video analytic และ

4.9.1 ผลการพัฒนาเครื่องมือ Video analytic

หลังจากได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยระบบ Video analytic เสร็จแล้ว จึงได้เข้าไปประชุมกับคุณครูเกี่ยวกับแนวทางในการเก็บข้อมูลและการใช้งานอุปกรณ์ พร้อมก็นำอุปกรณ์ไปติดตั้ง ณ โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ ตั้งอยู่ที่ ถนนโคกสมานคุณ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งหมด 6 ชุด โดยนำไปติดตั้งในห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ดังแสดงใน ภาพที่ 4-50 และ ภาพที่ 4-51 ตามลำดับ



ภาพที่ 4-50 ประชุมหาแนวทางในการเก็บข้อมูลร่วมกับผู้บริหารและครูโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ



ภาพที่ 4-51 ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องคอมพิวเตอร์

4.9.2 ผลการดำเนินงานและปัญหาที่พบ

หลังจากทำการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว จึงให้ทางโรงเรียนได้เริ่มต้นเก็บข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 24 คน โดยให้คุณครูทำการบันทึกชื่อนักเรียนที่นั่งประจำเครื่องและช่วงเวลาทำการเก็บข้อมูล เพื่อที่จะสามารถกลับมาย้อนดูผลการวิเคราะห์ในซอฟต์แวร์ได้

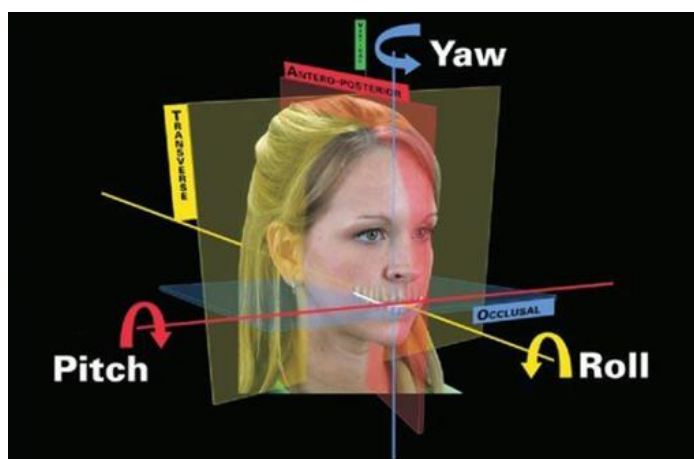
หลักการในการทำงานของซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียน จะทำการติดตามใบหน้าของนักเรียนและคำนวณหาตัวแปรต่าง ๆ ที่นำไปใช้วิเคราะห์ผล จากพฤติกรรมการณ์เคลื่อนไหวของใบหน้านักเรียน หลังจากนั้นจะส่งค่าตัวแปรขึ้นไปบนคลาวด์เพื่อนำไปแสดงผลผ่านซอฟต์แวร์สำหรับแสดงผลแบบเรียลไทม์ โดยตัวแปรที่ได้จะแสดงในตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-16 ตัวแปรที่ได้จากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียน

ตัวแปร	ความหมาย
Roll	มุมในการหมุนใบหน้าที่รอบแกน x
Pitch	มุมในการหมุนใบหน้าที่รอบแกน y
Yaw	มุมในการหมุนใบหน้าที่รอบแกน z
Eye Movement	พฤติกรรมของใบหน้า ได้แก่ Blinking, Looking right, Looking left, Looking center
Analytic Result	ความตั้งใจของนักเรียน ได้แก่ Engagement, Attention, Disregard



ภาพที่ 4-52 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่าง ๆ จากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียน
ของนักเรียน ด้วย Video analytic



ภาพที่ 4-53 มุม Roll Pitch Yaw จากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน ด้วย
Video analytic

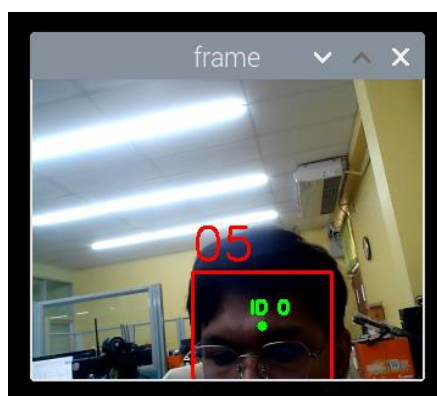
หลังจากนำไปติดตั้งได้ครบ 1 สัปดาห์ จึงได้พบปัญหา โดยปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ไม่สามารถนำข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์ผลได้ เนื่องจากข้อมูลมีความผิดปกติ มีค่าตัวแปรที่ค้างอยู่ตลอดเวลา ค่าตัวแปรไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเกิดมาจากระบบวิเคราะห์ใบหน้าไม่สามารถติดตามใบหน้าหรือไม่สามารถตรวจจับองค์ประกอบใบหน้าของนักเรียนได้ ด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น มุมกล้องที่ไม่พอดีกับขนาดตัวของนักเรียน การเคลื่อนไหวของนักเรียนที่ทำให้ใบหน้าหลุดออกจากเฟรม เป็นต้น ทำให้ตัวระบบไม่สามารถวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ได้ จึงส่งผลให้ระบบส่งค่าที่วิเคราะห์ได้ล่าช้ามาซ้ำ ๆ ตลอดเวลา จนกว่าจะสามารถติดตามใบหน้าของนักเรียนได้อีกครั้ง



ข้อมูล การแสดงผล ค่ามุม yaw ที่ค้างอยู่ที่ -53.07

ภาพที่ 4-54 ค่าแสดงผลที่ไม่สามารถวิเคราะห์ผลจากระบบวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน ด้วย Video analytic

จากภาพที่ 4-54 จะแสดงให้เห็นว่าระบบไม่สามารถวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้ เนื่องจากไม่สามารถตรวจจับองค์ประกอบของใบหน้าได้ เช่น ตา และจมูก เพราะใบหน้าหลุดออกจากเฟรม ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่าง ๆ ส่งผลให้ระบบส่งค่าการวิเคราะห์ล่าสุดไปตลอดเวลา ดังภาพที่ 4-55

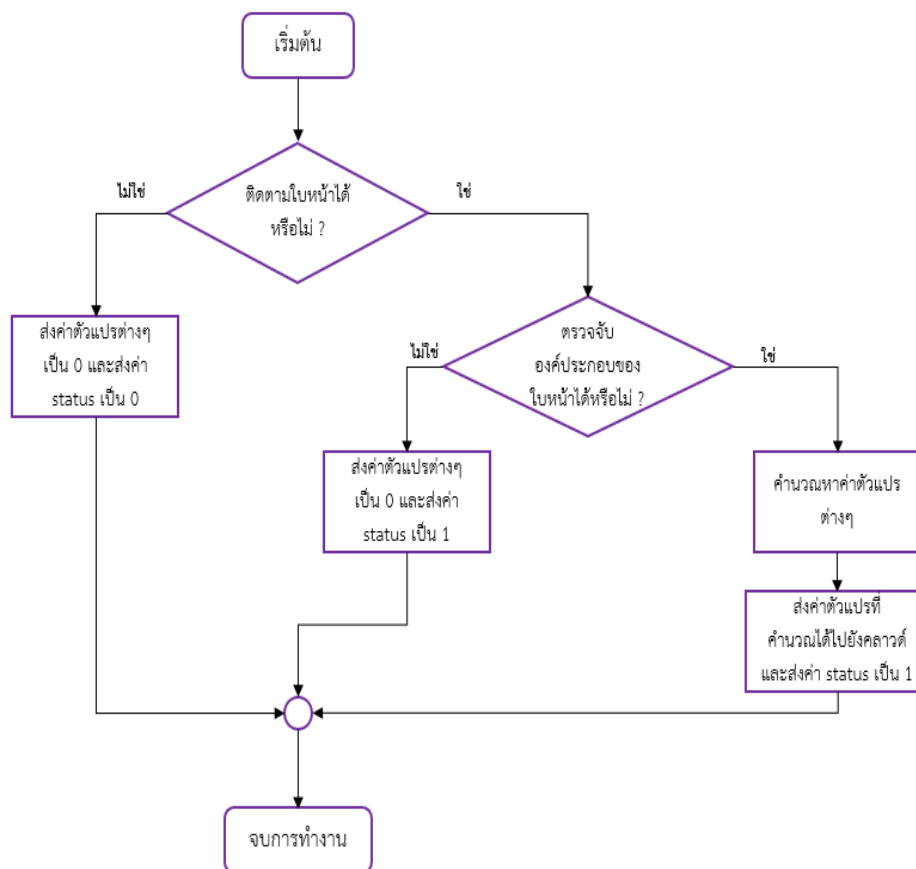


ภาพที่ 4-55 แสดงภาพการตั้งกล้องที่ทำให้ระบบไม่สามารถวิเคราะห์ตัวแปรได้

4.9.3 วิเคราะห์และแก้ปัญหา

หลังจากเจอปัญหาจึงได้ทำการวิเคราะห์แนวทางในการแก้ปัญหาโดยให้ระบบส่งข้อมูลเป็น 0 เมื่อไม่สามารถติดตามใบหน้าหรือวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ได้ และให้เพิ่มตัวแปรชื่อว่า status เพื่อบอกให้รู้ว่าตอนนี้สามารถติดตามใบหน้าได้หรือไม่ได้ ถ้าได้ให้ส่ง 1 ถ้าติดตามไม่ได้ให้ส่ง 0 นอกจากนี้ยัง

เปลี่ยนการส่งค่าตัวแปร eye movement และ Analytic Result จากการส่งเป็นข้อความให้ส่งเป็นแบบเข้ารหัสโดยตัวเลข โดยสามารถแสดงผังการทำงาน ดังภาพที่ 4-56



ภาพที่ 4-56 แผนผังการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

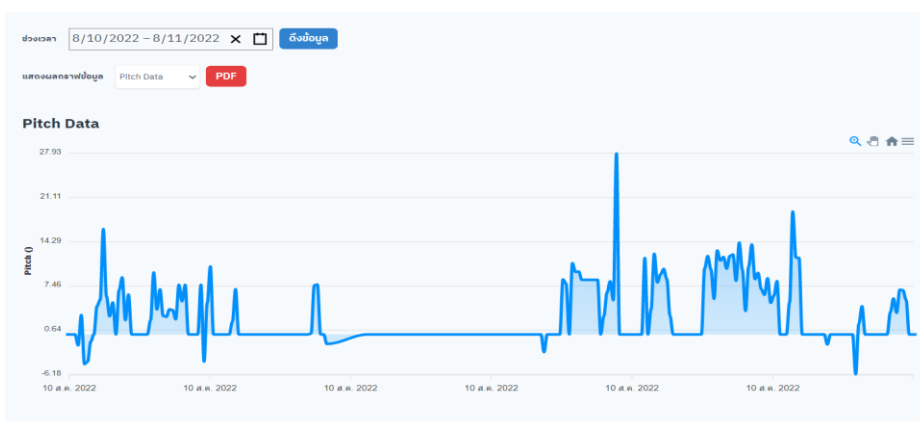
ตารางที่ 4-17 การเข้ารหัสข้อความของตัวแปร

ตัวแปร	ความหมาย
Eye movement	- 1 คือ Blinking - 2 คือ Looking Right - 3 คือ Looking Left - 4 คือ Looking Center
Analytic Result	- 1 คือ Engagement - 2 คือ Attention - 3 คือ Disregard
Status	- 0 คือ ไม่สามารถติดตามใบหน้าได้ (ไม่มีคน) - 1 คือ สามารถติดตามใบหน้าได้ (มีคน)

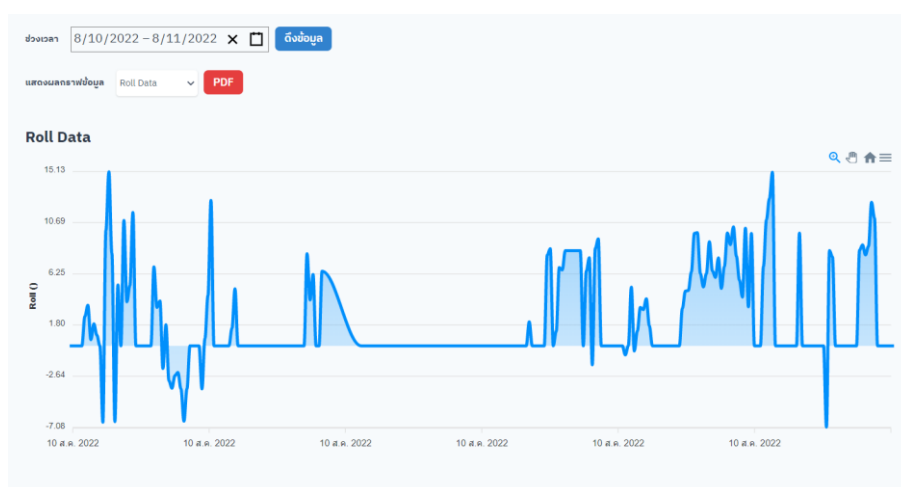
หลังจากแก้ไขปัญหาก็ได้ค่าที่ต้องการเก็บข้อมูลส่งขึ้นไปบนคลาวด์ได้อย่างถูกต้อง พร้อมสามารถนำค่าตัวแปรไปวิเคราะห์ต่อได้ โดยจะเห็นว่ากราฟจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและจะมีบางช่วงที่ค่าเป็น 0 ทำให้เราทราบว่าช่วงเวลานั้นไม่สามารถวิเคราะห์ค่าตัวแปรได้หรือนักเรียนเคลื่อนไหวใบหน้าออกนอกเฟรม ดังภาพที่ 4-57 ภาพที่ 4-58 และภาพที่ 4-59



ภาพที่ 4-57 ผลค่ามุม Yaw หลังจากการแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียน



ภาพที่ 4-58 ค่ามุม Pitch หลังการแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียน

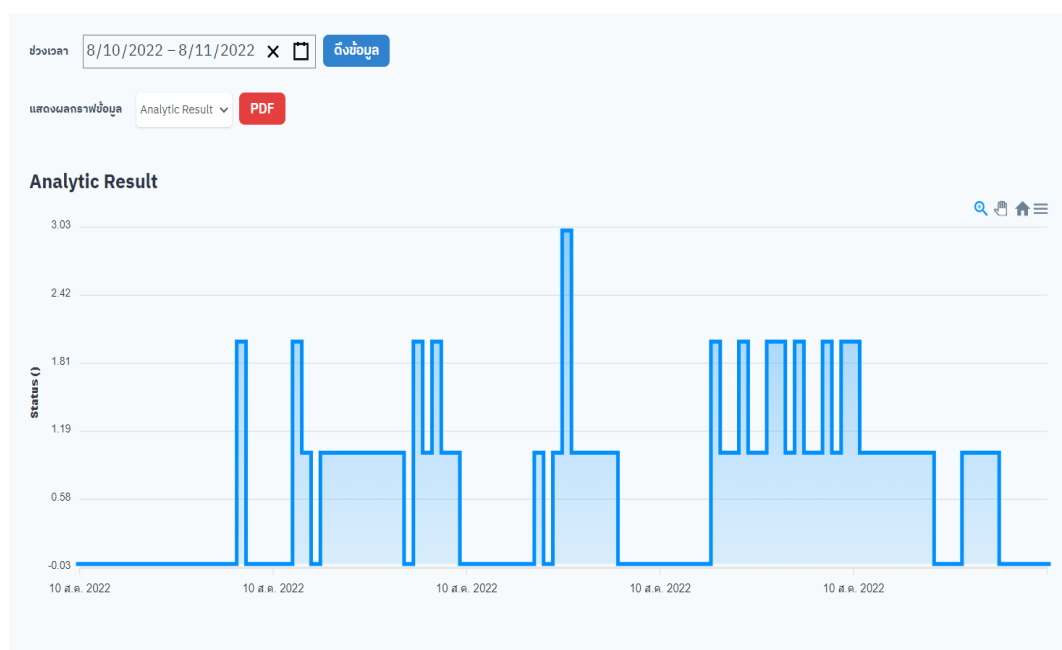


ภาพที่ 4-59 ค่ามุม Roll หลังการแก้ไขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียน

นอกจากนี้ค่า Eye movement Analytic Result และค่า Status จะสามารถแสดงเป็นกราฟได้ เนื่องจากเปลี่ยนวิธีการส่งข้อมูลจากส่งข้อมูลเป็นข้อความ เป็นการเข้ารหัสตัวเลข ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟได้ง่ายขึ้น ดังภาพที่ 4-60 ภาพที่ 4-61 และภาพที่ 4-62



ภาพที่ 4-60 ค่า Eye movement แบบเข้ารหัสตัวเลขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน



ภาพที่ 4-61 ค่า Analytic Result แบบเข้ารหัสตัวเลขโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน



ภาพที่ 4-62 แสดงค่า Status ที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อบอกสถานการณ์ติดตามใบหน้าโปรแกรมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน

ปัจจุบันนักวิจัยได้ดำเนินการทดลองจัดเก็บข้อมูลและได้ดำเนินการปรับแก้ไข จนสามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการวัดกลุ่มตัวอย่างได้ เมื่อมีการจัดการเรียนด้วยโครงงานฐานวิจัย นักวิจัยจะนำ ค่าที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้เครื่อง video analytic เพื่อวัดพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4.9.4 เทคนิคการวิเคราะห์

หลักการในการทำงานของซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน จะทำการติดตามการเคลื่อนไหวของใบหน้าตาของนักเรียนและคำนวณหาตัวแปรต่าง ๆ ที่นำไปใช้วิเคราะห์ผลจากพฤติกรรมดังกล่าว จะใช้หลักการ Handcrafted feature model เป็นการศึกษาแบบจำลอง (Model) การวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นมาใหม่ ที่สอดคล้องกับสัญญาณเฉพาะ โดยมีการสร้างโมเดลของสมการจากแนวคิดการออกแบบ (Concept) ของการนำสัญญาณย่อย ที่แสดงถึงความสนใจเรียนมาเชื่อมโยงกัน ที่ได้จากระบบการวัดที่พัฒนาขึ้น โดยตัวแปรที่ได้จะแสดงในตารางที่ 4-18 และ 4-19

ตารางที่ 4-18 ค่าการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน

ค่าการวิเคราะห์	ความหมาย
Face Movement	Roll, Pitch, Yaw มุมในการหมุนใบหน้ารอบแกน x, y, z
Eye Movement	พฤติกรรมของใบหน้า ได้แก่ Blinking, Looking right, Looking left, Looking center
Analytic Result	ความตั้งใจของนักเรียนที่ได้จากโมเดลการตัดสินใจ ได้แก่ Engagement, Attention, Disregard

ตารางที่ 4-19 ค่าการวิเคราะห์ ตัวแปร และความหมาย

ค่าการวิเคราะห์	ตัวแปร	ค่าตัวแปร/ความหมาย
Face Movement	F	- Y คือ ค่า magnitude ของมุม Roll - P คือ ค่า magnitude ของมุม Pitch - Y คือ ค่า magnitude ของมุม Yaw
Eye Movement	E	- 1 คือ Blinking - 2 คือ Looking Right - 3 คือ Looking Left - 4 คือ Looking Center
Analytic Result	A	- 1 คือ Engagement - 2 คือ Attention - 3 คือ Disregard
Status	S	- 0 คือ ไม่สามารถติดตามใบหน้าได้ (ไม่มีคน) - 1 คือ สามารถติดตามใบหน้าได้ (มีคน)

การวัดความสนใจหรือความตั้งใจเรียนของนักเรียนจากตัวแปรข้างต้น จะกำหนดตามสมการการวัดความตั้งใจเรียนดังนี้

กำหนดให้ M_F เป็นค่า magnitude ของมุมทิศทางลัพท์ของใบหน้า

$$M_F = \sqrt{R^2 + P^2 + Y^2}$$

กำหนดให้ DF (Dissipated Factor) เป็นค่าแสดงถึงความไม่สนใจหรือไม่ตั้งใจเรียน โดยมี $C(.)$ เป็น count operator ทั้งนี้ค่า DF จะมีค่ามากเมื่อความไม่สนใจหรือไม่ตั้งใจเรียนสูง

$$DF = \alpha M_F + \beta \left(M_F \times \frac{C_{E \in \{2,3\}}(E)}{C(E)} \right) + \gamma \left(M_F \times \frac{C_{A \in \{3\}}(A)}{C(A)} \right) + \delta \left(M_F \times \frac{C_{S \in \{0\}}(S)}{C(S)} \right)$$

กำหนดให้ CF (Concentrated Factor) เป็นค่าแสดงถึงความสนใจหรือตั้งใจเรียน โดยค่า CF จะมีค่ามากเมื่อมีความสนใจหรือตั้งใจเรียนสูง

$$CF = \left(\max(DF_{all}) + \frac{\sigma_{DF_{all}}}{k} \right) - DF$$

กำหนดให้ CF_n เป็นค่า Normalized Concentrated Factor แสดงถึงความสนใจหรือตั้งใจเรียนมีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 1

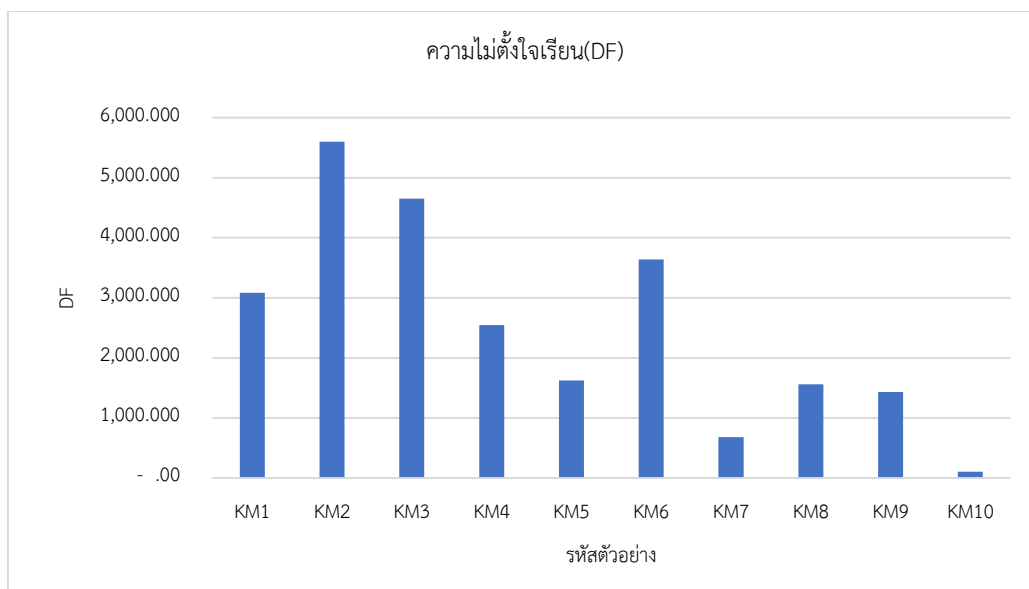
$$CF_n = \frac{CF}{\max(CF_{all}) + \frac{\sigma_{CF_{all}}}{k}}$$

4.9.5 ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา

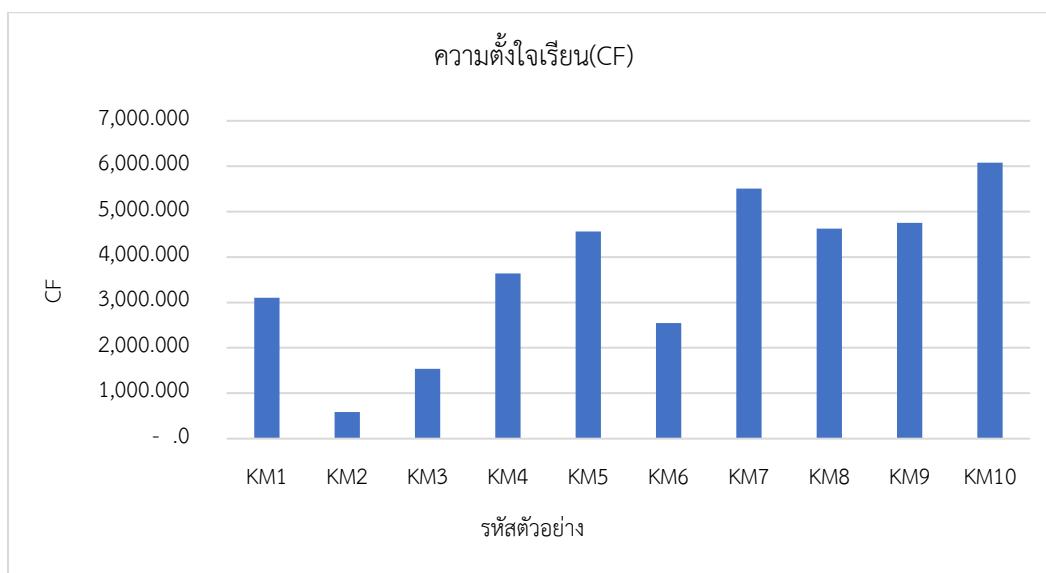
ตารางที่ 4-20 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดควนมิต พบว่าตัวอย่างรหัส KM10 มีความตั้งใจเรียนมากที่สุดที่ 0.912 และตัวอย่าง KM2 มีความตั้งใจเรียนต่ำสุดที่ 0.088 จากทั้งหมด 10 ตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 4-63 และภาพที่ 4-64 มีนักเรียนที่มีความตั้งใจเฉลี่ยที่ 55.42% (CFn > 0.55) โดยมีจำนวนนักเรียนจำนวน 6 คนที่มีความตั้งใจเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ย คิดเป็น 60% ของกลุ่มทดสอบ

ตารางที่ 4-20 ตารางผลการวิเคราะห์ ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดควนมิต

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	ความไม่ตั้งใจเรียน(DF)	ความตั้งใจเรียน(CF)	CFn
1	KM1	3,085.060	3,102.871	0.466
2	KM2	5,602.938	584.993	0.088
3	KM3	4,651.741	1,536.191	0.230
4	KM4	2,547.077	3,640.854	0.546
5	KM5	1,621.703	4,566.229	0.685
6	KM6	3,641.609	2,546.323	0.382
7	KM7	683.549	5,504.383	0.826
8	KM8	1,561.377	4,626.555	0.694
9	KM9	1,433.468	4,754.463	0.713
10	KM10	107.392	6,080.540	0.912
11	MAX+STD/3	6,187.931	6,665.533	



ภาพที่ 4-63 ผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ของโรงเรียนชุมชนวัดควนมิด



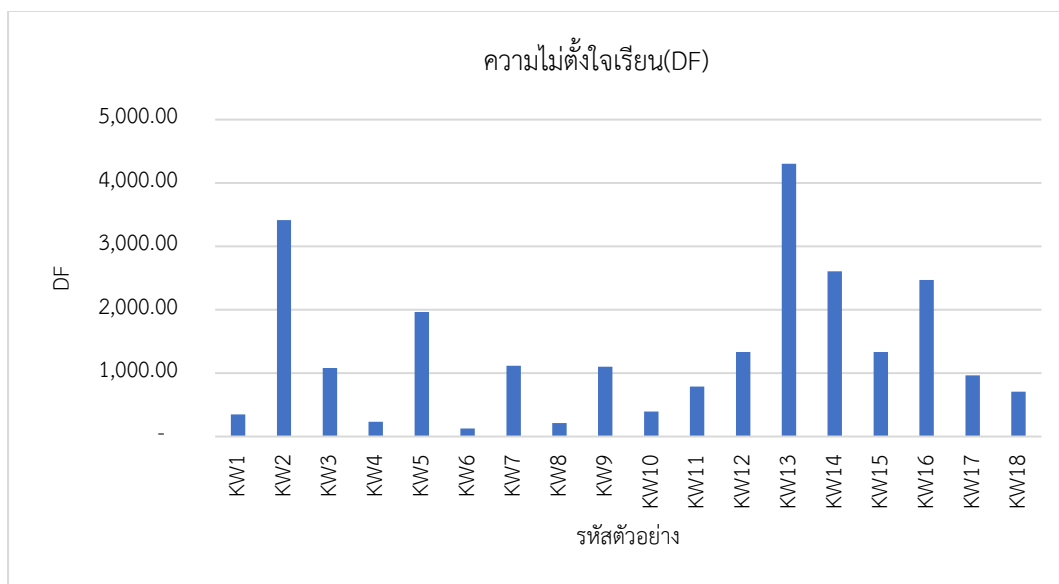
ภาพที่ 4-64 ผลการวิเคราะห์ ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนชุมชนวัดควนมิด

4.9.6 ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนบ้านคลองหะ อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา

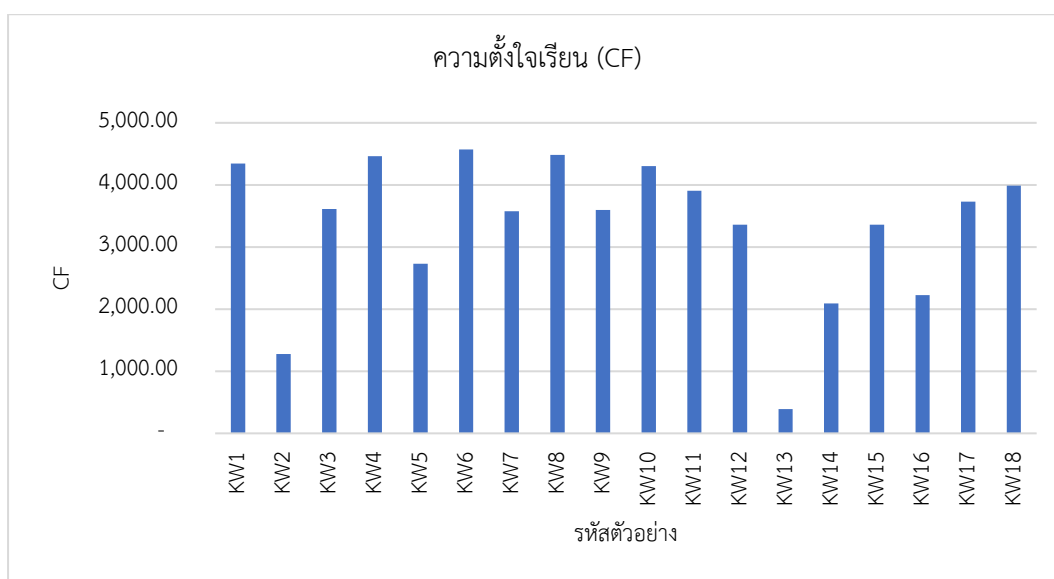
ตารางที่ 4-21 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนบ้านคลองหะ พบว่าตัวอย่างรหัส KW6 มีความตั้งใจเรียนมากที่สุดที่ 0.92 และ ตัวอย่าง KW13 มีความตั้งใจเรียนต่ำสุดที่ 0.08 จากทั้งหมด 18 ตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 4-65 และ ภาพที่ 4-66 มีนักเรียนที่มีความตั้งใจเฉลี่ยที่ 67.27% (CFn = 0.67) โดยมีจำนวนนักเรียนจำนวน 13 คน ที่มีความตั้งใจเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ย คิดเป็น 72.22% ของกลุ่มทดสอบ

ตารางที่ 4-21 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนบ้านคลองหะ

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	ความไม่ตั้งใจเรียน(DF)	ความตั้งใจเรียน(CF)	CFn
1	KW1	351.12	4,344.09	0.88
2	KW2	3,416.18	1,279.03	0.26
3	KW3	1,080.38	3,614.83	0.73
4	KW4	232.34	4,462.86	0.90
5	KW5	1,963.27	2,731.94	0.55
6	KW6	126.15	4,569.06	0.92
7	KW7	1,116.72	3,578.49	0.72
8	KW8	210.95	4,484.26	0.90
9	KW9	1,099.70	3,595.51	0.73
10	KW10	393.31	4,301.90	0.87
11	KW11	787.51	3,907.69	0.79
12	KW12	1,332.99	3,362.22	0.68
13	KW13	4,305.56	389.65	0.08
14	KW14	2,604.13	2,091.08	0.42
15	KW15	1,333.00	3,362.20	0.68
16	KW16	2,469.10	2,226.11	0.45
17	KW17	964.78	3,730.42	0.75
18	KW18	707.45	3,987.76	0.80
MAX+STD/3		4,695.21	4,958.70	



ภาพที่ 4-65 ผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ของโรงเรียนบ้านคลองหะ



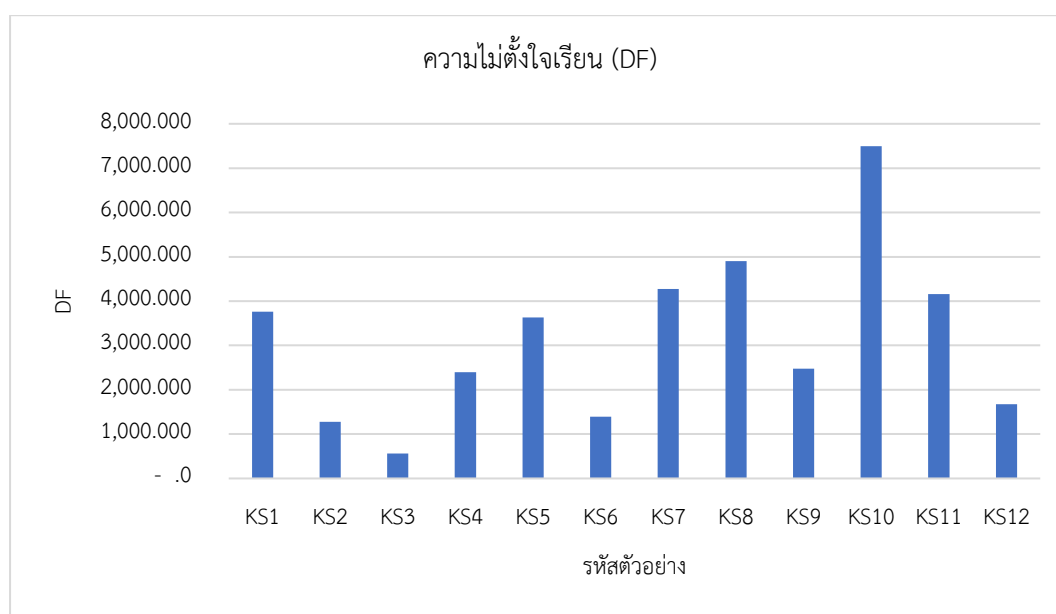
ภาพที่ 4-66 ผลการวิเคราะห์ ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนบ้านคลองหะ

4.9.7 ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

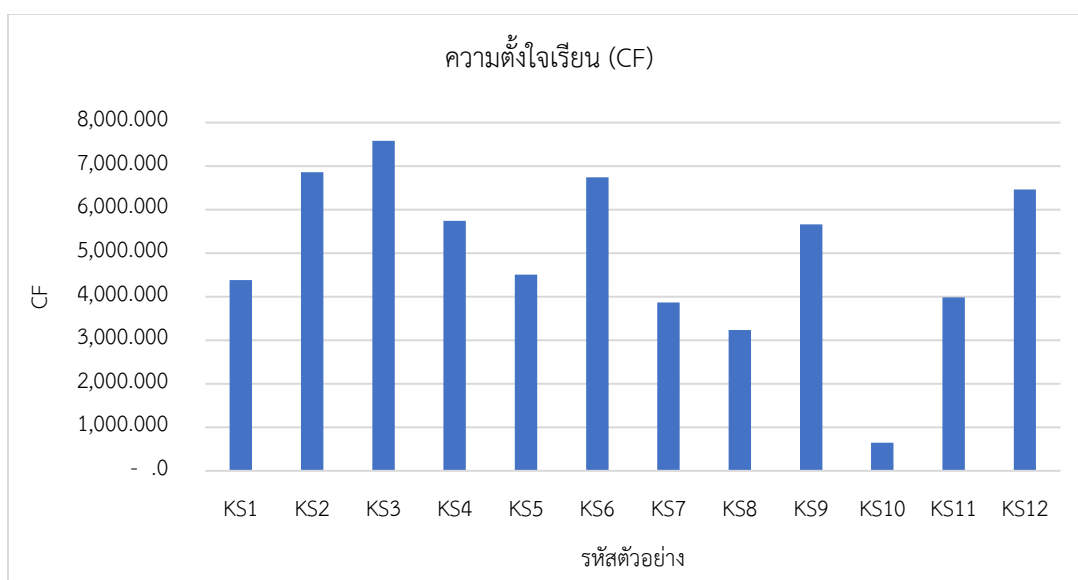
ตารางที่ 4-22 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ พบว่าตัวอย่างรหัส KS3 มีความตั้งใจเรียนมากที่สุดที่ 0.921 และ ตัวอย่าง KS10 มีความตั้งใจเรียนต่ำสุดที่ 0.079 จากทั้งหมด 12 ตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 4-67 และภาพที่ 4-68 มีนักเรียนที่มีความตั้งใจเฉลี่ยที่ 60.47% (CFn = 0.60) โดยมีจำนวนนักเรียนจำนวน 6 คนที่มีความตั้งใจเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ย คิดเป็น 50.00% ของกลุ่มทดสอบ

ตารางที่ 4-22 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	ความไม่ตั้งใจเรียน(DF)	ความตั้งใจเรียน (CF)	CFn
1	KS1	3,762.265	4,379.367	0.533
2	KS2	1,280.467	6,861.165	0.834
3	KS3	563.330	7,578.302	0.921
4	KS4	2,398.164	5,743.468	0.698
5	KS5	3,632.993	4,508.639	0.548
6	KS6	1,395.802	6,745.830	0.820
7	KS7	4,273.134	3,868.498	0.470
8	KS8	4,904.421	3,237.211	0.394
9	KS9	2,478.355	5,663.277	0.689
10	KS10	7,495.776	645.856	0.079
11	KS11	4,157.981	3,983.651	0.484
12	KS12	1,676.609	6,465.023	0.786
MAX+STD/3		8,141.632	8,224.158	



ภาพที่ 4-67 ผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ



ภาพที่ 4-68 ผลการวิเคราะห์ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ

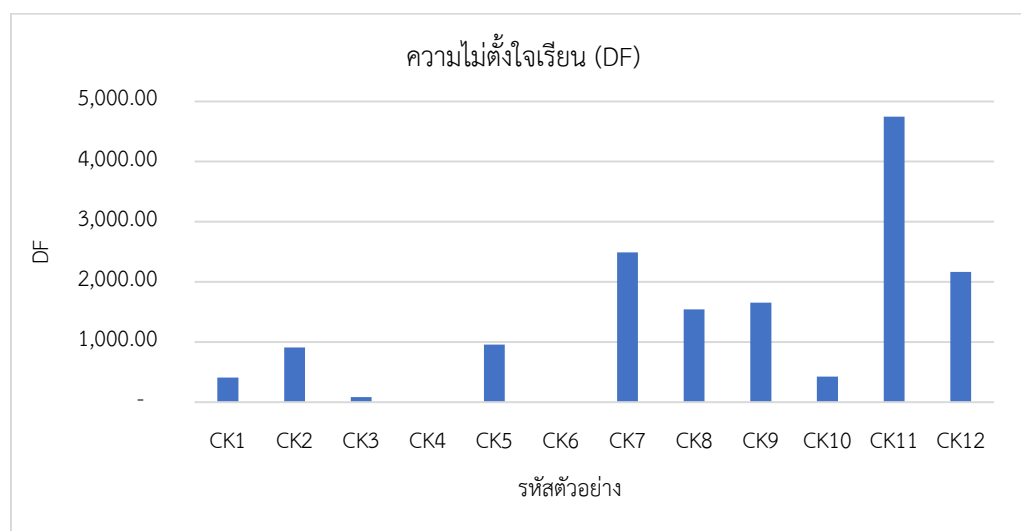
4.9.8 ผลการวิเคราะห์ของโรงเรียนวัดช่องเขา

ตารางที่ 4-23 แสดงผลการวิเคราะห์ ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนโรงเรียนวัดช่องเขา พบว่าตัวอย่างรหัส CK4 และ CK6 มีความตั้งใจเรียนมากที่สุดที่ 0.9 และ ตัวอย่าง CK11 มีความตั้งใจเรียนต่ำสุดที่ 0.08 จากทั้งหมด 12 ตัวอย่าง แสดงดังภาพที่ 4-69 และภาพที่ 4-70 มีนักเรียนที่มีความตั้งใจเฉลี่ยที่ 67.92% (CFn = 0.68) โดยมีจำนวนนักเรียนจำนวน 7 คนที่มีความตั้งใจเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ย คิดเป็น 58.33% ของกลุ่มทดสอบ

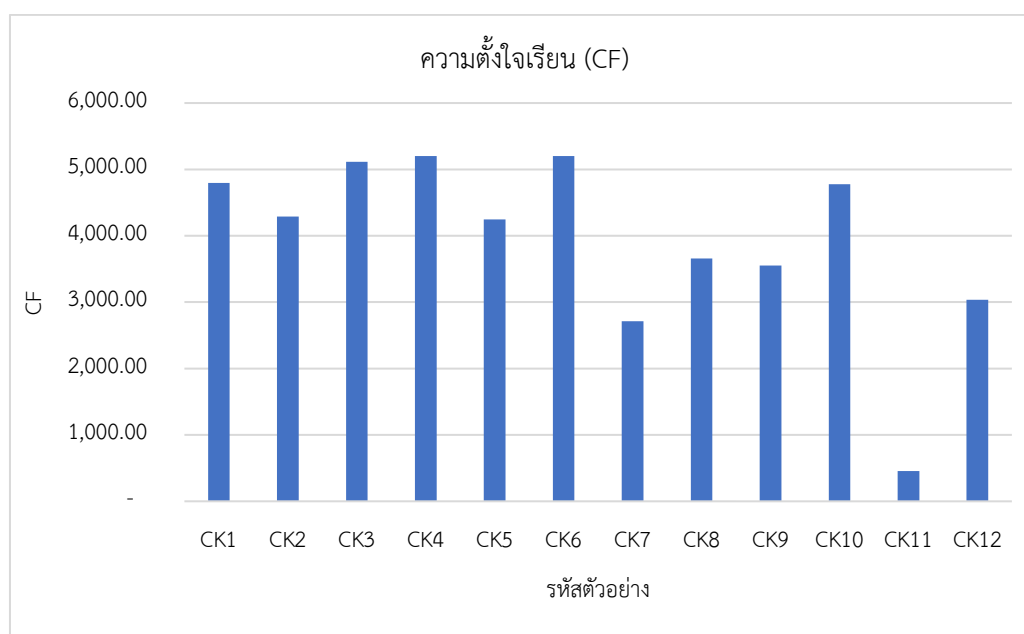
ตารางที่ 4-23 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดช่องเขา

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	ความไม่ตั้งใจเรียน(DF)	ความตั้งใจเรียน(CF)	CFn
1	CK1	407.67	4,795.57	0.83
2	CK2	912.02	4,291.21	0.74
3	CK3	87.17	5,116.07	0.89
4	CK4	-	5,203.23	0.90
5	CK5	957.75	4,245.48	0.74
6	CK6	-	5,203.23	0.90
7	CK7	2,491.99	2,711.24	0.47
8	CK8	1,543.93	3,659.30	0.63
9	CK9	1,653.35	3,549.88	0.61
10	CK10	425.63	4,777.61	0.83

ลำดับ	รหัสตัวอย่าง	ความไม่ตั้งใจเรียน(DF)	ความตั้งใจเรียน(CF)	CFn
11	CK11	4,747.50	455.73	0.08
12	CK12	2,164.95	3,038.28	0.53
MAX+STD/3		5,203.23	5,773.29	



ภาพที่ 4-69 ผลการวิเคราะห์ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนวัดช่องเขา



ภาพที่ 4-70 ผลการวิเคราะห์ค่าความตั้งใจเรียน (CF) ของโรงเรียนวัดช่องเขา

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 5-1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

ผลงาน	ดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	สถานะ
1. ต้นแบบผลิตภัณฑ์	1. อุปกรณ์ Video analytic จำนวน 6 ชิ้น 2. โปรแกรมเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 ระบบ 3. โปรแกรมพัฒนาระบบควบคุม Video analytic จำนวน 1 ระบบ 4. โปรแกรมแอปพลิเคชันการรายงานผล จำนวน 1 ระบบ 5. โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล expression sign จำนวน 1 ระบบ	ดำเนินการแล้ว
2. กระบวนการใหม่	มีรูปแบบกระบวนการวัดการเรียนรู้ ในนักเรียนด้วย เครื่องมือทาง วิทยาศาสตร์ - Biofeedback EEG จำนวน 1 รูปแบบ - การใช้ Video analytic จำนวน 1 รูปแบบ	ดำเนินการแล้ว
3. องค์ความรู้	ชุดข้อมูลเปรียบเทียบรูปแบบการวัดการเรียนรู้ ใน นักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยด้วย การวัด Biofeedback EEG, Video analytic และ แบบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้จำนวน 1 ชุดข้อมูล	ดำเนินการแล้ว
4. บทความทาง วิชาการ	สามารถนำเสนอบทความทางวิชาการในวารสาร ระดับชาติ หรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง หัวข้อ “การใช้เทคนิค Biofeedback ในการติดตามระดับ เขาวินิจฉัยในเด็กนักเรียนที่เข้าร่วมโครงงานฐาน วิจัย”	ดำเนินการแล้ว

5.2 การจัดกิจกรรมของห้องเรียนโครงงานฐานวิจัย

ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนกลุ่มทดลอง คือ โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต และโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ จัดการเรียนการสอนได้ตามปกติโดยนักเรียนทุกคนมาเรียนที่โรงเรียน

ผลการจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัย สรุปอยู่ในตารางที่ 5-2 พบว่า

1) โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต และโรงเรียนวัดโคกสมานคุณ จัดสอนได้ครบ 15 แผนสอน การสอนแต่ละแผนหรือแต่ละครั้ง ประกอบด้วย 4 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 จิตตปัญญาและคุณธรรม ชั้นที่ 2 การให้หลักการ ชั้นที่ 3 การปฏิบัติ และ ชั้นที่ 4 การถอดบทเรียน

2) โรงเรียนทั้งสองโรงเรียนจัดสอนโครงงานฐานวิจัยได้ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ส่งผลกระทบต่อเวลาสอนในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะ ชั้นที่ 1 จิตตปัญญาและคุณธรรม มีเวลาสอนไม่เกิน 10-15 นาที ต่อครั้ง เมื่อแบ่งตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้สอนทั้ง 4 ชั้น ดังนั้นโรงเรียนจัดสอนจิตตปัญญาและคุณธรรม ได้ทั้งหมด 2.5-4 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

3) พฤติกรรมเปลี่ยนแปลงของนักเรียนที่สังเกตโดยครูผู้สอน ไม่ปรากฏพฤติกรรมของการมีสติและสมาธิ จากการสอนในชั้นที่ 1 ทั้งนี้เพราะว่าเวลาที่ให้กับการสอนในครั้งนี้น้อย ดังนั้นถ้าโรงเรียนเพิ่มเวลาในชั้นที่ 1 จิตตปัญญาและคุณธรรม เป็น 30 นาที ตามกำหนดไว้ในโครงสร้างการสอน และพัฒนาฐานกายนักเรียนให้แข็งแรง ซึ่งจากข้อมูลผลการพัฒนาฐานกายนักเรียน ทำให้นักเรียนจดจ่อกับการเรียนได้มากขึ้น คาดว่าการเพิ่มเวลาฝึกจิตตปัญญาและคุณธรรม พร้อมกับพัฒนาฐานกายนักเรียนให้แข็งแรงจะทำให้นักเรียนมีสติและสมาธิเพิ่มขึ้นในหนึ่งภาคเรียน

ตารางที่ 5-2 ผลการจัดการเรียนการสอนโครงงานฐานวิจัยในปีการศึกษา 2565

การสอนโครงงานฐานวิจัย	1.โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต	2.โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ
1. ห้องเรียน	ป.4	ป.4
2. จำนวนผู้สอน	ครู 2 คน	ครู 2 คน
3.คาบสอนโครงงานฐานวิจัย	2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
4. โครงสร้างการสอน หน่วยการเรียนรู้ และ แผนการสอน	สอน 5 หน่วยการเรียนรู้ แผนสอน 15 แผน แต่ละครั้งสอน 4 ชั้น คือ จิตตปัญญาและคุณธรรม ให้หลักการ ปฏิบัติ และถอด บทเรียน	สอน 5 หน่วยการเรียนรู้ แผนสอน 15 แผน แต่ละครั้งสอน 4 ชั้น คือ จิตตปัญญาให้หลักการ ปฏิบัติ และถอดบทเรียน
5. การสอนจิตตปัญญาและ คุณธรรม	การมีสติกับการเคลื่อนไหว ตามเสียงเพลง	กิจกรรมบริหารสมอง การเคลื่อนไหวมือ 14 ท่า การถอดบทเรียน

การสอนโครงงานฐานวิจัย	1.โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต	2.โรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ
6. ผลการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน จากการสังเกตของครู	นักเรียน มีพัฒนาการด้านต่าง ๆ ดีขึ้น ได้แก่ กล้าแสดงออก มีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น สามารถทำงานได้ด้วยตนเอง มีเหตุและผล มากขึ้น รู้จักการแก้ปัญหา รู้จักการเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี มีทักษะในการทำงาน และความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น มีประสบการณ์ที่ดีในการเรียนรู้ และศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง และหาคำตอบด้วยตนเอง จนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่	จากการสังเกตการเรียนรู้ของครูผู้สอน พบว่า นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ รู้จักกระบวนการแก้ปัญหา การวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบ และมีการทำงานเป็นทีม

5.3 การวัดประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยและห้องเรียนคู่เทียบด้วยแบบประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้

นักเรียนห้องเรียนโครงงานฐานวิจัยและห้องเรียนคู่เทียบ มีการประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนโดยครูผู้สอน ซึ่งแบบประเมินผลผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลการศึกษา ผลการประเมินด้านทักษะของนักเรียนและด้านคุณลักษณะของนักเรียน ดังรายละเอียดตารางที่ 5-3 และ 5-4

ตารางที่ 5-3 สรุปการผลประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญากับนักเรียนในห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวคิดการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยและจิตตปัญญา

ที่	โรงเรียนที่ใช้แนวคิดโครงงานฐานวิจัย			โรงเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวคิดโครงงานฐานวิจัย		
	รายการ	คะแนนเฉลี่ย	แปลผล	รายการ	คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
1	ด้านทักษะของนักเรียน					
	ทักษะทางสังคม	2.87	ปานกลาง	ทักษะทางอาชีพ	3.25	ปานกลาง
	ทักษะชีวิต	2.79	ปานกลาง	ทักษะชีวิต	3.18	ปานกลาง
	ทักษะทางอาชีพ	2.73	ปานกลาง	ทักษะทางสังคม	3.11	ปานกลาง

	ทักษะการสื่อสาร	2.39	น้อย	ความรู้จากการทำโครงการ	2.98	ปานกลาง
	ความรู้จากการทำโครงการ	2.30	น้อย	ทักษะการสื่อสาร	2.96	ปานกลาง
	ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	2.28	น้อย	ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดวิพากษ์อย่างมีวิจารณญาณ	2.90	ปานกลาง
	ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดวิพากษ์อย่างมีวิจารณญาณ	2.24	น้อย	ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม	2.87	ปานกลาง
2	ด้านคุณลักษณะของนักเรียน					
	มีความซื่อสัตย์	2.93	ปานกลาง	ความซื่อสัตย์	3.28	ปานกลาง
	การมีจิตสาธารณะ	2.91	ปานกลาง	การมีจิตสาธารณะ	3.23	ปานกลาง
	การมีวินัย	2.73	ปานกลาง	การมีวินัย	3.08	ปานกลาง

หมายเหตุ การแปลผลการประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.00 หมายถึง มีทักษะ/คุณลักษณะ อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง มีทักษะ/คุณลักษณะ อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีทักษะ/คุณลักษณะ อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีทักษะ/คุณลักษณะ อยู่ในระดับปรับปรุง

ตารางที่ 5-4 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญา

กลุ่มเป้าหมาย	N	M	S.D.	t	df	Sig.
ห้องเรียนที่ใช้แนวคิดโครงงานฐานวิจัยฯ	85	2.59	0.55	1.98	128	9.19
ห้องเรียนที่ไม่ได้ใช้แนวคิดโครงงานฐานวิจัยฯ	45	3.11	0.14			

จากตารางที่ 5-3 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในห้องเรียนโครงการฐานวิจัยและจิตตปัญญาที่ใช้แนวคิดโครงงานฐานวิจัยฯ และไม่ได้ใช้แนวคิดโครงงานฐานวิจัยฯ โดยรวมมีค่า Sig. เท่ากับ 9.19 ซึ่งมากกว่า 0.05 นั่นคือยอมรับสมมติฐานหลัก (H0) ปฏิเสธสมมติฐานรอง (H1)

ซึ่งหมายความว่าทั้ง 2 วิธีไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากมีค่าเท่ากับ 9.1 ซึ่งมากกว่า 0.5

5.4 การวัดผลจัดกิจกรรมของนักเรียนห้องเรียนโครงการฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Biofeedback และ EEG

จากการประเมินผลการจัดกิจกรรมของห้องเรียนโครงการฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Biofeedback และ EEG พบว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีพัฒนาการการตอบสนองต่อแบบทดสอบทางประสาทจิตวิทยา (neuropsychological tests) ที่เกี่ยวกับทักษะสมองด้านการเรียนรู้ที่ดีขึ้นตามวัย เมื่อประเมินผลทุก ๆ 3 เดือน โดยทักษะสมองที่ประเมิน ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยงเหตุและผล ทักษะการจดจำและการคิดคำนวณ ทักษะความตั้งใจจดจ่อ และการควบคุมตนเอง ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ผลการทำงานของสมองด้วยคลื่นไฟฟ้าสมองพบความสอดคล้องของการเปลี่ยนแปลงคลื่นความถี่ต่าง ๆ ในสมองที่ทำงานจำเพาะกับทักษะสมองทางการเรียนรู้ดังกล่าว โดยสามารถสรุปผลการวัดคลื่นไฟฟ้าสมองที่สัมพันธ์กับพัฒนาการทางสมองของนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ ได้ดังนี้

- 1) ทักษะการเชื่อมโยงเหตุและผลที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีการทำงานของคลื่น beta และ gamma โดดเด่นในสมอง Temporal lobe
- 2) ทักษะการจดจำและคิดคำนวณที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีการทำงานของคลื่น theta ในสมอง Frontal lobe
- 3) ทักษะการควบคุมตนเองที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมฯ มีการทำงานของคลื่น delta และ theta ในสมอง Frontal lobe เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ชี้ให้เห็นพัฒนาการการทำงานที่ดีของสมองส่วนหน้า (frontal lobe) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ การควบคุมอารมณ์ และการจัดการ (Executive Function) และพัฒนาการที่ดีของสมองด้านข้าง (temporal lobe) ซึ่งมีบทบาทเกี่ยวกับความจำ การเชื่อมโยง การรับรู้เกี่ยวกับความจำ การรับรู้วัตถุ การเข้าใจภาษา การพูด การฟัง ศิลปะและดนตรี จึงเชื่อว่ากิจกรรมของห้องเรียนโครงการฐานวิจัยช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางสมองในด้านทักษะการเรียนรู้ที่จำเพาะกับการคิดวิเคราะห์ การรับรู้และการควบคุมตนเองได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม การประเมินผลไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญระหว่างผลการทดสอบเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนคู่เทียบ โดยนักวิจัยได้ตั้งข้อสังเกตไว้ 2 ประการ คือ

- 1) ความถี่หรือความเข้มข้นของกิจกรรมฯ ที่อาจจะน้อยเกินไป ทำให้กระตุ้นพัฒนาการสมองได้ไม่มากและทำให้สมรรถนะการทำงานดังกล่าวไม่คงอยู่ถาวร ทั้งนี้งานวิจัยด้านสมองมีรายงานผลการกระตุ้นพัฒนาการสมองทางการเรียนรู้อย่างเข้มข้น จะสามารถเห็นผลชัดเจนเมื่อได้รับอย่างต่อเนื่องเป็นประจำอย่างน้อย 3-5 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

2) ด้วยรูปแบบกิจกรรมและความถี่ในการทำกิจกรรมเดิม การติดตามอาจต้องประเมินเป็นระยะมากกว่า 6 เดือนเพื่อยืนยันผลที่ชัดเจน

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินทักษะสมองของกลุ่มนักเรียนที่ทำกิจกรรมฯ ในระยะเวลา 6 เดือน ก็แสดงให้เห็นแนวโน้มพัฒนาการทางการเรียนรู้ที่ดี จึงเห็นควรให้มีการส่งเสริมกิจกรรมของห้องเรียนโครงการฐานวิจัยในการกระตุ้นพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ในเด็กนักเรียนอย่างต่อเนื่อง และควรเพิ่มเติมระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้นเพื่อกระตุ้นการทำงานของสมองให้เกิดการเรียนรู้อย่างถาวร

5.5 การวัดผลจัดกิจกรรมของนักเรียนห้องเรียนโครงการฐานวิจัยด้วยเครื่องมือ Video analytic

จากตารางที่ 4-20, 4-21, 4-22, และ 4-23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความไม่ตั้งใจเรียน (DF) ค่าความตั้งใจเรียน (CF) และ CFn ของโรงเรียนวัดควนมีด โรงเรียนบ้านคลองหะวะ โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ และโรงเรียนวัดช่องเขา ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ พบว่าโรงเรียนบ้านคลองหะวะมีอัตราส่วนนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนสูงสุดคิดเป็น 72.22% โดยมีค่าความตั้งใจเรียน CFn ที่ 0.67 และพบว่าโรงเรียนวัดโคกสมานคุณมีอัตราส่วนนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนน้อยสุดคิดเป็น 50.00% โดยมีค่าความตั้งใจเรียน CFn ที่ 0.60 อย่างไรก็ตาม นักเรียนโรงเรียนวัดช่องเขามีค่าความตั้งใจเรียนเฉลี่ยสูงสุด CFn ที่ 0.68 และนักเรียนโรงเรียนวัดควนมีดมีค่าความตั้งใจเรียนเฉลี่ยน้อยสุด CFn ที่ 0.55

เอกสารอ้างอิง

- สุธีระ ประเสริฐสรพ์. (2555). โครงการฐานวิจัย: กระบวนการเรียนรู้ใหม่ของการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ:สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สุภาพร พรไตร, จิตติมา วัฒราช. (2557) ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการฐานวิจัยต่อการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโครงการเพาะพันธุ์ปัญญา วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ Vol 5, No 2
- วัฒนา รัตนพรหม. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบโครงการฐานวิจัย (Research - Based Learning; RBL วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2561)
- Albrecht, B., Heinrich, H., Brandeis, D., Uebel, H., Yordanova, J., Kolev, V., Rothenberger, A., & Banaschewski, T. (2009). Flanker-task in children: Time-frequency analyses of response monitoring. *Journal of Psychophysiology*, 23(4), 183.
- Bors, D. A., & Vigneau, F. (2003). The effect of practice on Raven's Advanced Progressive Matrices. *Learning and Individual Differences*, 13(4), 291–312.
- Brouwers, S. A., van de Vijver, F. J. R., & van Hemert, D. A. (2009). Variation in Raven's Progressive Matrices scores across time and place. *Learning and Individual Differences*, 19(3), 330–338.
- Brito, N.H., Fifer, W.P., Myers, M.M., Elliott, A.J., Noble, K.G., 2016. Associations among family socioeconomic status, EEG power at birth, and cognitive skills during infancy. *Dev. Cogn. Neurosci.* 19, 144–151.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dcn.2016.03.004>
- C.W. Darrow, Physiological and clinical tests of autonomic function and autonomic balance, *Physiol. Rev.* 23 (1943) 1–36.
- Douglas, V. I., Parry, P., Marton, P., & Garson, C. (1976). Assessment of a cognitive training program for hyperactive children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 4(4), 389–410.
- D. Cheaha, S. Bumrungsri, S. Chatpun, E. Kumarnsit, Characterization of in utero valproic acid mouse model of autism by local field potential in the hippocampus and

- the olfactory bulb, *Neurosci. Res.* 98 (2015), <https://doi.org/10.1016/j.neures.2015.04.006>.
- Doyle, J.C., Ornstein, R., Galin, D., 1974. Lateral specialization of cognitive mode: II. EEG frequency analysis. *Psychophysiology* 11, 567–578.
- Eichele, H., Eichele, T., Marquardt, L., Adolfsdottir, S., Hugdahl, K., Sørensen, L., & Plessen, K. J. (2017). Development of performance and ERPs in a flanker task in children and adolescents with Tourette syndrome—A follow-up study. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 305.
- Foy, J. G., & Foy, M. R. (2020). Dynamic changes in EEG power spectral densities during NIH- Toolbox Flanker, Dimensional Change Card Sort Test and episodic memory tests in young adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, 158.
- Fitzgibbon, S.P., Pope, K.J., Mackenzie, L., Clark, C.R., Willoughby, J.O., 2004. Cognitive tasks augment gamma EEG power. *Clin. Neurophysiol.* 115, 1802–1809.
- G. Bini, K.E. Hagbarth, P. Hynninen, B.G. Wallin, Regional similarities and differences in thermoregulatory vaso- and sudomotor tone., *J. Physiol.* 306 (1980) 553–565.
- Glass, A., & Kwiatkowski, A. W. (1970). Power spectral density changes in the EEG during mental arithmetic and eye-opening. *Psychologische Forschung*, 33(2), 85–99.
- Gardner, H., 1983. *The theory of multiple intelligences*. Heinemann.
- Gerš, I., Jaušvec, N., 1999. Multimedia: Differences in cognitive processes observed with EEG. *Educ. Technol. Res. Dev.* 47, 5–14.
- Gevins, A., Smith, M.E., 1999. Detecting transient cognitive impairment with EEG pattern recognition methods. *Aviat. Space. Environ. Med.* 70, 1018–1024.
- H. Schlosberg, Three dimensions of emotion., *Psychol. Rev.* 61 (1954) 81.
- Hilgard, E.R., 1953. *Introduction to psychology*.
- Huang, C., Wahlund, L.-O., Dierks, T., Julin, P., Winblad, B., Jelic, V., 2000. Discrimination of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment by equivalent EEG sources: a cross-sectional and longitudinal study. *Clin. Neurophysiol.* 111, 1961–1967.
- Harrison, R. (1966). Cognitive change and participation in a sensitivity-training laboratory. *Journal of Consulting Psychology*, 30(6), 517.

- J. Bakker, M. Pechenizkiy, N. Sidorova, What's your current stress level? Detection of stress patterns from GSR sensor data, in: 2011 IEEE 11th Int. Conf. Data Min. Work., IEEE, 2011: pp. 573–580.
- Klimesch, W., 1999. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Res. Rev.* 29, 169–195.
- Lyons, I. M., Price, G. R., Vaessen, A., Blomert, L., & Ansari, D. (2014). Numerical predictors of arithmetic success in grades 1–6. *Developmental Science*, 17(5), 714–726.
- Linden, M., Habib, T., Radojevic, V., 1996. A controlled study of the effects of EEG biofeedback on cognition and behavior of children with attention deficit disorder and learning disabilities. *Biofeedback Self. Regul.* 21, 35–49.
- Liu, T., Shi, J., Zhao, D., Yang, J., 2008. The relationship between EEG band power, cognitive processing and intelligence in school-age children. *Psychol. Sci.* 50, 259.
- McEvoy, L.K., Smith, M.E., Gevins, A., 2000. Test–retest reliability of cognitive EEG. *Clin. Neurophysiol.* 111, 457–463.
- Monk, C., Georgieff, M.K., Osterholm, E.A., 2013. Research review: maternal prenatal distress and poor nutrition–mutually influencing risk factors affecting infant neurocognitive development. *J. Child Psychol. Psychiatry* 54, 115–130.
- M. K. Toomin, H. Toomin, GSR biofeedback in psychotherapy: Some clinical observations., *Psychother. Theory, Res. Pract.* 12 (1975) 33.
- M. Hammer, D. Krueger-Burg, L.P.Tuffy, B.H.Cooper, H. Taschenberger, S. P. Goswami, & N. Brose, 2015. Perturbed hippocampal synaptic inhibition and γ -oscillations in neuroligin-4 knockout mouse model of autism. *Cell reports*. (2015) 13(3), 516-523.
- P. Chawalitsittikul, N. Suvonvorn, (2012), Profile-based Human Action Recognition using Depth Information, In *Proceeding of Advances in Computer Science and Engineering (ACSE)*, Phuket, 2–4 April, DOI: 10.2316/P.2012.770-039. <https://goo.gl/PD2XYq>
- P. Chalearnnetkul, N. Suvonvorn, “Rectangular Layer Model for Profile-based Human Action Recognition Using Multi-view Depth Information”, *Asia Pacific Journal*

of Science and Technology, September 2017, Vol 22 No 3.
<https://goo.gl/y7KoNw> (Scopus)

- R. Vetrugno, R. Liguori, P. Cortelli, P. Montagna, Sympathetic skin response, *Clin. Auton. Res.* 13 (2003) 256–270.
- R. H. C. Bull, A. Gale, The relationships between some measures of the galvanic skin response, *Psychon. Sci.* 25 (1971) 293–294.
- Ray, W.J., Cole, H.W., 1985. EEG alpha activity reflects attentional demands, and beta activity reflects emotional and cognitive processes. *Science* (80-.). 228, 750–752.
- Raven, J. (1989). The Raven Progressive Matrices: A review of national norming studies and ethnic and socioeconomic variation within the United States. *Journal of Educational Measurement*, 26(1), 1–16.
- S. Seawpakorn, N. Suvonvorn, (2012), Top-view Based Human Action Recognition Using Depth and Color Information, In *Proceeding of Advances in Computer Science and Engineering (ACSE)*, Phuket, 2–4 April, DOI: 10.2316/P.2012.770-043
- Stam, C. J. , Van Der Made, Y. , Pijnenburg, Y. A. L. , Scheltens, P. H. , 2003. EEG synchronization in mild cognitive impairment and Alzheimer’s disease. *Acta Neurol. Scand.* 108, 90–96.
- Samerphob, N. , Cheaha, D. , Issuriya, A. , Kumarnsit, E. , & Manor, R. (2022). Cognitive arousal assessment from central to peripheral nervous functions in school-age children. *International Journal of Child Development and Mental Health*, 10(1), 41–49. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/cdmh/article/view/254620>
- T. OGAWA, Thermal influence on palmar sweating and mental influence on generalized sweating in man, *Jpn. J. Physiol.* 25 (1975) 525–536.
- T. Ogawa, Comparison of sudomotor neural activities between palmar and non-palmar sweating, *Proc. XVII Intern. Cong Neuroveg Res* 1997. (1997) 236–238.
- Turkheimer, E. , Haley, A. , Waldron, M. , d’ Onofrio, B. , Gottesman, I. I. , 2003. Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychol. Sci.* 14, 623–628.

- Van der Hiele, K., Vein, A. A., Reijntjes, R., Westendorp, R. G. J., Bollen, E., Van Buchem, M. A., Van Dijk, J. G., Middelkoop, H. A. M., 2007. EEG correlates in the spectrum of cognitive decline. *Clin. Neurophysiol.* 118, 1931–1939.
- Wongupparaj, P., Kumari, V., & Morris, R. G. (2015). A Cross-Temporal Meta-Analysis of Raven's Progressive Matrices: Age groups and developing versus developed countries. *Intelligence*, 49, 1–9.
- Zelinski, E. M., Spina, L. M., Yaffe, K., Ruff, R., Kennison, R. F., Mahncke, H. W., & Smith, G. E. (2011). Improvement in memory with plasticity-based adaptive cognitive training: Results of the 3-month follow-up. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(2), 258–265.

ภาคผนวก ก ผลการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์

ผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยผ่านเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน สำนักวิจัยและพัฒนา

โทร 6955

ที่ มอ 014.4/64- 1204

วันที่ 7 กรกฎาคม 2564

เรื่อง ผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เรียน ดร.นิพัทธ์ดา เสมอภพ

คณะวิทยาศาสตร์

ตามที่ท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เรื่อง โครงการติดตามพัฒนาการสมองด้านการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยผ่านเครื่องมือ Biofeedback EEG และ Video analytic รหัสโครงการ: HSC-HREC-63-043-1-1

บัดนี้ โครงการวิจัยดังกล่าว ได้รับการพิจารณาโดยคณะกรรมการจริยธรรมฯ มีมติคือ รับรอง จึงขอส่งหนังสือรับรองมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรีวิริยะจันทร์)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ภาคผนวก ข การจัดหาครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

การดำเนินโครงการได้มีการจัดหาครุภัณฑ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ คือ ชุดบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา (เครื่อง Biofeedback EEG) มีดังรายละเอียด ดังนี้

ชุดบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา (เครื่อง Biofeedback EEG) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินปฏิกิริยาการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นผ่านการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (sympathetic and parasympathetic nervous system) ที่บันทึกจากสัญญาณไฟฟ้าผ่านผิวหนัง หรือ electrodermal activity (EDA) บริเวณนิ้วมือ โดยการเปลี่ยนแปลงของค่า GSR สามารถสะท้อนระดับความรู้สึกนึกคิดภายในจิตใจ เช่น ความเครียด ความกังวล ความตื่นตัว และความตั้งใจจดจ่อ

- รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา

- (1) เป็นเครื่องสำหรับศึกษาทางด้านสรีรวิทยา ทำงานด้วย Microprocessor โดยเครื่องสามารถแปลง สัญญาณไฟฟ้าทางสรีรวิทยาที่รับจากอิเล็กโทรด หรือทรานสดิวเซอร์ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล
- (2) ชุดแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลสามารถรับสัญญาณเข้าได้ 4 ช่องสัญญาณ แบบ 9 PIN Female DSUB
- (3) ช่องสัญญาณขาเข้าสามารถรับสัญญาณได้ในช่วง $\pm 200\mu\text{V}$ - 2V
- (4) ช่องสัญญาณขาเข้าทุกช่องมีความละเอียด (A/D resolution) ได้ 24 bit
- (5) สามารถวัดข้อมูลที่อัตราสุ่มสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 K ข้อมูลต่อวินาทีทุกช่องสัญญาณ
- (6) สามารถขยายสัญญาณควบคุมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตั้งแต่ 5 ถึง 50,000 เท่า
- (7) อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน : 89 dB
- (8) ช่องสัญญาณขาออกเป็นแบบ 9 PIN Male DSUB
- (9) สัญญาณขาออกอยู่ในช่วง -10V ถึง +10V ความละเอียด 16 bit
- (10) สัญญาณพัลส์ขาออกสามารถปรับความกว้างได้ 50 μsec -100 μsec สามารถปรับระดับได้ตั้งแต่ -10 V ถึง+10V และ impedance: 50 Ω
- (11) ช่องTrigger แบบ BNC สัญญาณ TTL
- (12) กรองสัญญาณรบกวนโดยสามารถเลือกจากโปรแกรมได้
- (13) ตรวจสอบการทำงานของอิเล็กโทรด (Electrode Checker) ด้วยค่าความต้านทานในช่วง 0-1 เมกะโอห์ม
- (14) สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยผ่าน USB ได้และมีช่องเสียบ Headphone Jack : 3.5 mm
- (15) รองรับอุปกรณ์ต่อพ่วง ได้แก่ เครื่องกระตุ้นแรงดันต่ำ-สูง สัญญาณ trigger

- (16) มีช่องส่งสัญญาณดิจิทัลไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และช่องรับสัญญาณดิจิทัลไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- (17) ได้มาตรฐาน IEC 60601-1, EN 60601, CE marked ,EMC : IEC 60601-1-2 และได้ผ่านการทดสอบความปลอดภัยจัดอยู่ในกลุ่ม Class II Type BF
- (18) ด้านหน้าของตัวเครื่องมีสัญลักษณ์สีเขียวตรงปุ่ม BUSY แสดงสถานะของเครื่องขณะทำการบันทึกสัญญาณ
- (19) ตัวเครื่องมีขนาดประมาณ 7 x 29 x 25 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 1.4 กิโลกรัม
- (20) ใช้ไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

- รายละเอียดคุณลักษณะของโปรแกรมควบคุม

- (1) โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานเพื่อควบคุมประมวลผล และบันทึกผลการทดลองได้
- (2) สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ ในโหมด Save One, Auto save และ Append
- (3) สามารถกำหนดรูปแบบการพล็อตกราฟได้ในขณะกำลังบันทึก
- (4) โหมด Manual ใช้เพื่อย้อนไปดูข้อมูลที่บันทึกไปแล้ว
- (5) โหมด Sweep เพื่อพล็อตกราฟเป็นช่วง
- (6) โหมด Auto scroll เพื่อพล็อตกราฟอัตโนมัติ
- (7) สามารถกำหนด Marker เพื่อระบุการเกิดเหตุที่ผิดปกติในแต่ละช่วงกราฟในขณะทำการบันทึกหรือวิเคราะห์ได้
- (8) สามารถบันทึกสัญญาณแบบอนาล็อกจำนวน 4 ช่องสัญญาณ ดิจิตอล จำนวน 8 ช่องสัญญาณ และวิเคราะห์สัญญาณ จำนวน 16 ช่องสัญญาณ
- (9) สามารถดูค่าของสัญญาณเป็นตัวเลขแบบ real time ได้
- (10) สามารถบันทึกแบบ scope chart stacked XY
- (11) สามารถเลือกบันทึกข้อมูลแบบชั่วคราวโดยใช้หน่วยความจำ RAM หรือ Hard disk
- (12) สามารถบันทึกการตั้งค่าการทดลอง (Template) โดยสามารถเปิดและบันทึกผลการทดลองได้ โดยไม่ต้องตั้งค่าอีกครั้ง
- (13) มีปุ่มแสดงที่โปรแกรมว่าเครื่องติดต่อกับตัวโปรแกรมตลอดเวลาทำให้สะดวกในการทำงานเมื่อเกิดปัญหาไม่บันทึกสัญญาณ
- (14) สามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ของสัญญาณได้ในฟังก์ชันดังต่อไปนี้ Peak to Peak, Max, Min, BPM, Area, Value, Standard Deviation, mean, integral
- (15) โปรแกรมสำเร็จรูปมีส่วนของบทเรียน(มากกว่า 30 บทเรียน) และ การทดลองสำหรับทำวิจัย อยู่ในโปรแกรมเดียวกัน
- (16) ส่วนของบทเรียนมีรูปแบบการทำงานที่สนับสนุนการทดลอง ดังนี้

- ส่วนแนะนำการทดลอง (introduction)

- จุดประสงค์การทดลอง (experimental objective)
- วัสดุอุปกรณ์ (Materials)
- ทฤษฎีการทดลอง (Experimental methods), อธิบายการต่อเครื่องมือ (Set up), อธิบาย การสอบเทียบ (Calibration), การบันทึกผลการทดลอง (Recording)
- การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)
- รายงานผลการทดลอง (Data report) สามารถบันทึกและพิมพ์บนหน้าจอแสดงผลได้

- อุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องมีรายการ ดังนี้

- (1) สายวัดสัญญาณไฟฟ้า (SS2LB) สำหรับวัดสัญญาณ EMG, EEG, ECG,EOG เป็นต้น มีความยาวประมาณ 2 เมตร จำนวน 4 เส้น
- (2) แผ่นอิเล็กโทรด (EL503 Electrodes) เป็นสื่อสำหรับวัดสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 2 แพ็ค (แพ็ค ละ100 ชิ้น)
- (3) แผ่นขัดสำหรับเตรียมผิว (ELPAD Abrasive Pads) จำนวน 1 ชุด
- (4) อุปกรณ์วัดวัดสัญญาณไฟฟ้าการไหลเวียนปริมาตรอากาศของปอด (SS11LB Airflow Transducer) จำนวน 1 ชุด
- (5) ท่อเป่าฟิลเตอร์อากาศ (AFT36 Disposable Filtered Mouthpiece) จำนวน 2 แพ็ค (10 ชิ้น)
- (6) คลิปหนีบจมูก (AFT3 Disposable Nose Clips) จำนวน 2 แพ็ค (10 ชิ้น)
- (7) อุปกรณ์วัด วัดการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของผิวหนัง (SS57LA EDA LEAD Transducer จำนวน 1 ชุด
- (8) แผ่นอิเล็กโทรดสำหรับวัดการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของผิวหนัง (EL507 EDA (GSR) Electrodes) จำนวน 2 แพ็ค (100 ชิ้น)
- (9) ที่กดปุ่มสวิตช์ (SS10L Hand Switch) สำหรับทำสัญลักษณ์ (Marking) เหตุการณ์หรือการตอบสนองขณะทำการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- (10) หูฟัง (OUT1A Headphones) สำหรับฟังเสียงสัญญาณขณะทำการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- (11) อุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจที่ปลายนิ้ว (SS4LA Photoplethysmogram (Pulse) Transducer) จำนวน 1 ชุด
- (12) อุปกรณ์วัดอัตราการขยายของทรวงอก (SS5LB Respiratory Effort Transducer) จำนวน 1 ชุด
- (13) อุปกรณ์วัดอุณหภูมิพื้นผิวหนัง หรืออุณหภูมิหัวใจ (SS6L Fast-Response Thermistor) จำนวน 1 ชุด

- (14) อุปกรณ์วัดสัญญาณ BME Signal processing (SS39L BSL Breadboard Kit จำนวน 1 ชุด
- (15) อุปกรณ์วัดสัญญาณ Reaction Time Auditory (OUT4 Visual Stim Controllable LED) จำนวน 1 ชุด
- (16) เทปสำหรับติดอุปกรณ์ (TAPE1 Tape-Single-sided) จำนวน 1 ชุด
- (17) โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า (BSL Software – Lessons & Pro) จำนวน 1 ชุด
- (18) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน 1 เครื่อง



ภาพที่ 21 ตัวอย่างชุดอุปกรณ์เครื่องมือบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา

ภาคผนวก ค รายชื่อกลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น ป. 4 จากโรงเรียนเป้าหมายเข้าร่วมกิจกรรมติดตามพัฒนาการสมอง
ด้านการเรียนรู้ด้วยโครงงานฐานวิจัยผ่านเครื่องมือ Biofeedback

1) โรงเรียนชุมชนวัดควนมิต อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา (Treated)

ลำดับที่	ชื่อ สกุล
1	ด.ช.ชัยชนะ
2	ด.ช.ภาณุพงศ์
3	ด.ช.วรากร
4	ด.ญ.ปานขวัญ
5	ด.ช.เอกพงษ์
6	ด.ญ.มุกตาภา
7	ด.ช.เตวิช
8	ด.ญ.ปณิตตา
9	ด.ช.อัคพล
10	ด.ช.ธนวัฒน์
11	ด.ช.จิรศักดิ์
12	ด.ช.พงศธร
13	ด.ญ.เขมจิรา
14	ด.ญ.ภาคพร
15	ด.ญ.ธนพร

2) โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (Treated)

ลำดับที่	ชื่อ สกุล
1	ด.ญ.ปิยนุช
2	ด.ญ.วริฐา
3	ด.ช.ธีรวัฒน์
4	ด.ช.สุริมงคล
5	ด.ช.ภาคพล
6	ด.ญ.เบญจกรณ์
7	ด.ญ.สร้อยสุดา
8	ด.ช.อัคนาน
9	ด.ญ.วิชาดา

ลำดับที่	ชื่อ สกุล
10	ด.ญ.เพ็ญนภา
11	ด.ญ.ชนิตาภา
12	ด.ญ.ศรัณย์พร
13	ด.ช.วรเดช
14	ด.ญ.เพชรชมพู
15	ด.ช.ธีรภัทร

3) โรงเรียนบ้านคลองหะ อำเภอดำรงใหญ่ จังหวัดสงขลา (Control)

ลำดับที่	ชื่อ สกุล
1	ด.ญ.พัฒนิตา
2	ด.ญ.ดารินทร์
3	ด.ญ.กชมน
4	ด.ญ.พรพรรณ
5	ด.ญ.สุวัจน์
6	ด.ญ.เจนจิรา
7	ด.ญ.พิสมัย
8	ด.ญ.มินา
9	ด.ญ.นวรรตน์
10	ด.ญ.สุปรียา
11	ด.ช.ธีรภัทร
12	ด.ช.จิตรภาณุ
13	ด.ญ.ชนาภัทร
14	ด.ญ.ศิริรัตน์
15	ด.ช.โกมล
16	ด.ช.ธวัชชัย
17	ด.ญ.ปิ่นฟ้า

4) โรงเรียนวัดช่องเขา อำเภอยะนะ จังหวัดสงขลา (Control)

ลำดับที่	ชื่อ สกุล
1	ด.ช.วีรภัทร
2	ด.ช.ทวารัตน์
3	ด.ญ.ณัฏฐิตา
4	ด.ญ.นันทิชา
5	ด.ญ.ณัฐปภัสร
6	ด.ช.เจนณรงค์
7	ด.ญ.ณัฐนันท์
8	ด.ช.นภัส
9	ด.ญ.กัญญาภค
10	ด.ญ.กุลณัฐ
11	ด.ช.ศพลธร
12	ด.ญ.ธัญญา
13	ด.ช.ปิยพงษ์

ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมห้องเรียนโครงการฐานวิจัย



ภาพที่ 1 ภาพการทำกิจกรรมจิตปัญญา



ภาพที่ 2 ภาพการทำกิจกรรมโครงการฐานวิจัย

ภาคผนวก จ ขั้นตอนการจัดการเรียนโครงการฐานวิจัย
ขั้นตอนการจัดการเรียนโครงการฐานวิจัยชั้นประถมศึกษาที่ 4 โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

แผนการเรียนรู้ที่ 1 สะท้อนย้อนคิด

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

สะท้อนย้อนคิด



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.กิจกรรมบริหารสมองด้วยเพลงแม่มยุรพร้อมแสดงท่าทางประกอบ เพื่อให้นักเรียนได้อยู่กับตัวเองกำกับสติ 2.กิจกรรมเคลื่อนไหว 14 ท่า 3.ให้นักเรียนแสดงความรู้สึก ข้อดี ข้อที่ควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับการเรียนโครงการฐานวิจัยในภาคเรียนที่ 2
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	การรู้จักและเข้าใจความต้องการและความรู้สึกของตนเอง เป็นการตระหนักรู้ว่าในช่วงเวลานี้เรามีความรู้สึกอย่างไรต่อสิ่งใดเกิดขึ้น เช่น รู้สึกดีใจ ภูมิใจหรือเสียใจและสามารถบอกความต้องการของตนเองได้ว่า สิ่งใดที่ทำให้เรามีความสุขการรู้จักและเข้าใจความต้องการและความรู้สึกของตนเองเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา หากนักเรียนตระหนักรู้ตนเองดีแล้ว นักเรียนจะมีแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อให้ตนเองมีความสุขตามความต้องการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิต
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1.ให้นักเรียนดูภาพความรู้สึกต่างๆ จากภาพจะความรู้สึกอย่างไร ให้นักเรียนตอบว่าพร้อมทั้งบอกความรู้สึกอย่างไรจากภาพนั้น 2.นักเรียนอ่านกรณีตัวอย่างแล้วช่วยกัน วิเคราะห์ อภิปราย และตอบคำถาม 3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการปฏิบัติตนให้มีความสุขตามความต้องการและความรู้สึกของตนเองและสรุปประโยชน์ของการรู้จักและเข้าใจความต้องการและความรู้สึกของตนเองและการนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1. ทักทายการรู้จักและเข้าใจตนเองความต้องการและความรู้สึกของตนเองจะทำให้ให้นักเรียนตระหนักรู้และมีวิธีการปฏิบัติตนให้มีความสุขตามความต้องการและความรู้สึกที่เกิดขึ้นได้ 2. แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อให้ตนเองมีความสุขตามความต้องการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

แผนการเรียนรู้ที่ 2 การคิดและแก้ปัญหา

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

การคิดและแก้ปัญหา

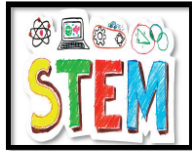


1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. เริ่มต้นด้วยการทักทายเคารพซึ่งกันและกันอย่างอบอุ่น จากนั้นคุณครูให้นักเรียน กับมารู้ตัวอย่างมีสติด้วย Brain Gym (ท่าแบบ) 2.กิจกรรม “ตัวเรา เพื่อน” คำว่า ตัวเรา อะไรในตอนนี้เป็นอุปสรรคในการดำเนินชีวิต หรือในการทำงาน การเรียน เพื่อน นักเรียนแต่ละคนถ่ายทอด สิ่งที่เป็นอุปสรรคในตัวเราตอนนี้และเพื่อนมีวิธีช่วยเราอย่างไรบ้าง
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	1. กิจกรรม พิชรอบตัว พืชประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ซึ่งโครงสร้างแต่ละส่วนของพืชนั้นมีหน้าที่และส่วนประกอบแตกต่างกัน และยังมีสีที่แตกต่างกันด้วย
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1. ให้นักเรียนศึกษาพืชที่อยู่ใกล้ตัว และเลือกพืชมา 1 ชนิดเพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของพืช และให้นักเรียนนำชิ้นส่วนของโครงสร้างต่างๆของพืชติดลงในกระดาษพร้อมทั้งอธิบายบรรยายลักษณะและสีของโครงสร้างพืช นำเสนอชิ้นงานของตัวเอง
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	๑.ฝึกทักษะการสังเกต สนุกสนาน การแก้ปัญหา ๒.ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เรื่องโครงสร้างของพืช สีที่แตกต่างของโครงสร้าง

แผนการเรียนรู้ที่ 3 STAM กับทักษะวิทยาศาสตร์

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

STAM กับทักษะวิทยาศาสตร์



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. นักเรียนเตรียมตัวเองผ่านเพลง “แมงมุม” และมีทำประกอบ และพ่นคล้าย 2. ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ และตอบคำถาม จากภาพ (ฤดูใบไม้ร่วง , ฤดูใบไม้ผลิ) – เด็กๆเห็นอะไร – เด็กๆรู้สึกอย่างไร ให้เล่าความรู้สึกให้เพื่อนฟัง
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	1. กิจกรรม สักกับธรรมชาติ color of natural 2. สามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ สีจากธรรมชาติ และ สีที่มนุษย์สร้างขึ้น
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1. ให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานวงสีธรรมชาติ โดยใช้ส่วนประกอบต่างๆของพืชที่อยู่รอบๆตัว เพื่อแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ 2. นำเสนอชิ้นงาน (อธิบายว่าสีแต่ละสีได้จากพืชชนิดใด และเป็นส่วนของพืช)
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1. ทักษะทางวิทยาศาสตร์

แผนการเรียนรู้ที่ 4 ทักษะการตั้งคำถาม

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

ตั้งคำถาม



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	ครูกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยการกำกับสติ Brain Gym ทำขมจีบ ตัวแอล 10 ครั้ง โดยการนับครั้งละ 4 จำนวน 10 ครั้ง
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	สีตามธรรมชาติ - สีธรรมชาติคือสีที่สกัดได้จากวัตถุดิบที่มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุต่างๆ ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการตามธรรมชาติ แหล่งวัตถุดิบของสีธรรมชาติสามารถหาได้จากต้นไม้ ใบไม้ และจากบางส่วนของสัตว์หลายชนิด สามารถให้สีเส้นตามที่เราต้องการ และด้วยกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสวยงามและสีที่หลากหลาย
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ทำกิจกรรม สีจากธรรมชาติ (สีต่างๆได้จากส่วนของ พืช สัตว์ และแร่ธาตุ)
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1.ทักษะการทำงานเป็นทีม สนุกสนาน แก้ปัญหา

แผนการเรียนรู้ที่ 5 ทักษะการสังเกตและการสื่อสาร

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

ทักษะการสังเกต



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.ครูกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยการกำกับสติ Brain Gym ทำสมาธิ จับ ตัว แอ 10 ครั้ง โดยการนับครั้งละ 4 จำนวน 10 ครั้ง จากนั้นครูมอบหมายให้นักเรียนฟัง ชื่อเพลงกำลังใจ หลังจากฟังเสร็จครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด นักเรียนรู้สึกอย่างไร ได้เรียนรู้อะไร และนำมาปรับใช้กับตัวเองอย่างไร
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	พืชชนิดใดบ้างที่ไร้สี นำส่วนใดมาสกัดสี และได้สีใด - ใบเตย ใช้ส่วนใบ ไร้สีเขียว
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาข้อ อาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ มาตอบคำถามจากประเด็นที่ครูสร้างขึ้น นำความรู้ที่ได้มาจัดทำเป็นแผนผังความคิด และนำเสนอ
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1.ทักษะการแก้ปัญหา 2. ทักษะการสังเกต การสรุปความ การนำเสนอ

แผนการเรียนรู้ที่ 6 สสำรวจชุมชน

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

สำรวจชุมชน



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.การเคลื่อนไหวร่างกายผ่านกิจกรรม “โยคะ” ครูนำกิจกรรมด้วยการให้นักเรียนยืนหลับตา กสับมืออยู่กับตัวเองมีสติ รับรู้ลมหายใจเข้า-ออก ตามจังหวะ - นักเรียนยืดหยุ่นร่างกาย ผ่อนคลายส่วนต่างๆ เพื่อให้กล้ามเนื้อได้คลายตัว ปลดปล่อยอวัยวะในการฝึกโยคะ
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	(1) สีเขียว ได้จากใบเตยหอม ,ใบย่านาง ,ใบกระน้า (2) สีแดง,สีม่วงแดง,สีส้มแดง ได้จาก สีจากเมล็ดคำแสด , กสับเลี้ยง หรือที่เรานิยมเรียกว่า ดอกกระเจียวแดง,แก่นไม้ฝาง, หัวบัททรพริก, ผลแก้วมังกร (3) สีส้ม เด่นที่สุดคือได้จากแครอท (4) สีนํ้าตาล หรือนํ้าตาลเข้ม ได้จาก กาแฟ โกโก้ หรือทำคาราเมลจากการเคี่ยวน้ำตาลให้ไหม้ (5) สีม่วง หรือสีม่วงดำ ได้จาก ข้าวเหนียวดำ(ข้าวเจ้า/ข้าวลืมผัว), ดอกอัญชัน (6) สีเหลือง หรือ เหลืองเข้ม ได้จาก เหล้าขมิ้น, ดอกคำฝอย,ฟักทอง, ดอกเก็กฮวย, ผลพุทจีน, เมล็ดคำแสด,สีเขียวนวนคั้น (7) สีดำ ได้จากเปลือกถั่วลิสงคั่ว นิยมทำเป็ยกุน
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1.นักเรียนร่วมกันกำหนดคำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ ว่าสามารถนำพืชชนิดมาสกัดสีได้บ้าง และสามารถสกัดด้วยวิธีการใด โดยกำหนดคำถามในรูปแผนผังความคิด
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1. สีที่สกัดได้จากส่วนต่างๆของพืชมีหลากหลายสี และหลากหลายวิธีการ

แผนการเรียนรู้ที่ 7 รวบรวมและบันทึกข้อมูล

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

รวบรวมข้อมูล



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. ผึกสมาธิเพื่อให้รู้ตัวเอง 2. ฟังนิทาน เรื่อง ไฟแดง จำลองสถานการณ์เพื่อตัดสินใจเลือก 1) หยุดสัญญาณไฟแดง 2) มองซ้าย ขวา เห็นไม่มีรถจึงฝ่าไฟแดงไป 3) ทางเลือกอิสระ
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	1. การเลือกชนิด และส่วนของพืชที่จะนำมาสกัดด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ดอกอัญชัน สกัดสี ด้วยการนำดอกไปตากแห้ง แล้วนำไปต้มในน้ำ
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1. นักเรียนวางแผน ออกแบบการทดลอง และค้นหาข้อมูลในการสกัดสีจากพืช
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1. ได้ความรู้ วิธีการ และขั้นตอนในการสกัดสีจากพืช

แผนการเรียนรู้ที่ 8 อภิปรายและเลือกประเด็นที่สนใจ

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. กิจกรรมฝึกการรู้ตนเองโดยใช้เกม นับลด 2. เล่นเกมนับลด โดยใช้นิ้วมือที่กำหนดเป็นรูปร่างเพื่อฝึกการรู้ตนเองตลอดเวลา
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	1. ผลการทดลองในการสกัดสีและนักเรียนเล่าปัญหาที่พบจากการทดลอง 2. ปรับแนวทางให้เหมาะสมระหว่างแนวคิดเดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้รับ
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	1. นักเรียนปฏิบัติงานตามแบบที่ตนเองได้ออกแบบไว้ 2. ปรับแนวทางให้เหมาะสมระหว่างแนวคิดเดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้รับ 3. สรุปภาพความสำเร็จ
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	1. นักเรียนภูมิใจผลงานตนเอง 2. มีสมาธิในการปฏิบัติงาน

แผนการเรียนรู้ที่ 9 ออกแบบและทดลอง

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

ออกแบบและทดลอง



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2. ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	1. นักเรียนออกแบบการทดลอง เพื่อนำไปสู่กิจกรรมชาตีมารสร้างสรรคเป็นชิ้นงาน (นักเรียนเลือกจากอัญชันมาทำบัวลอย)
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอรูปแบบการทดลองของตนเอง
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

แผนการเรียนรู้ที่ 10 ทดลองและเก็บข้อมูล

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

ทดลองและเก็บข้อมูล



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2.ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	นักเรียนนำสีจากอัญชันมาทำขนมบัวลอย ตามรูปแบบที่วางไว้
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง และบอกถึงข้อผิดพลาดที่เกิด เพื่อนำมาแก้ไขงานในครั้งต่อไป
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

แผนการเรียนรู้ที่ 11 ทดลอง เก็บข้อมูล หาข้อสรุป

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

หาข้อสรุป

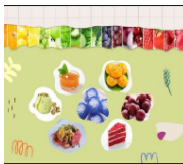


1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2.ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	นักเรียนสำรวจความต้องการและความพึงพอใจของชิ้นงานที่นักเรียนสร้างสรรค์ขึ้นจากเพื่อนในโรงเรียน
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองในรูปแบบแผนภูมิ
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

แผนการเรียนรู้ที่ 12 อภิปราย/สรุปผล

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

อภิปรายและสรุปผล



1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1. นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2.ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองในรูปแบบรายงานและโปสเตอร์
3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง
4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

แผนการเรียนรู้ที่ 13 สรุปผลการดำเนินงาน

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

สรุปความสำคัญ 	1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2.ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
	2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองในรูปแบบรายงานหรือโปสเตอร์
	3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง
	4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

แผนการเรียนรู้ที่ 14 วางแผนการนำเสนอ

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

วางแผนการนำเสนอ 	1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2.ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
	2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	นักเรียนร่วมกันวางแผนการนำเสนอผลการ
	3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง
	4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

แผนการเรียนรู้ที่ 15 เปิดห้องเรียน

กระบวนการสอน 4 ขั้นตอน

เปิดห้องเรียน 	1.จิตปัญญา/คุณธรรม	1.นักเรียนนั่งสมาธิคิดถึงตนเอง 2.ให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ แล้วตอบคำถาม - สังเกตเห็นอะไร และเกิดอะไรขึ้น - เหตุการณ์เกิดขึ้นกับใคร เกิดกับใครได้บ้าง และเกิดขึ้นอย่างไร - เรื่องที่ดูสะท้อนสังคมเรื่องอะไร ถ้าเราอยู่ในสถานการณ์นั้นเราควรทำอย่างไร
	2.ให้หลักคิด/ให้ความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองให้ผู้ปกครองทราบ ผ่านระบบ Google Meet
	3.ปฏิบัติสร้างความรู้	นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง
	4.เป้าหมาย/ถอดบทเรียน	ภูมิใจผลงาน กล้าแสดงออก

ภาคผนวก ช ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนโครงงานฐานวิจัย

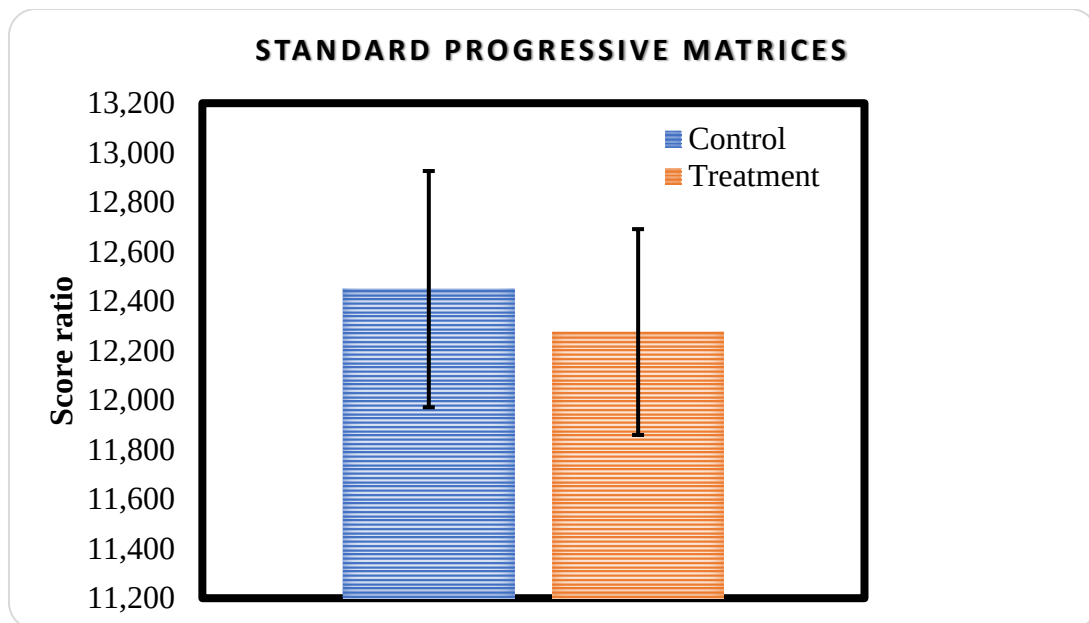
ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนโครงงานฐานวิจัยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวัดโคกสมานคุณ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

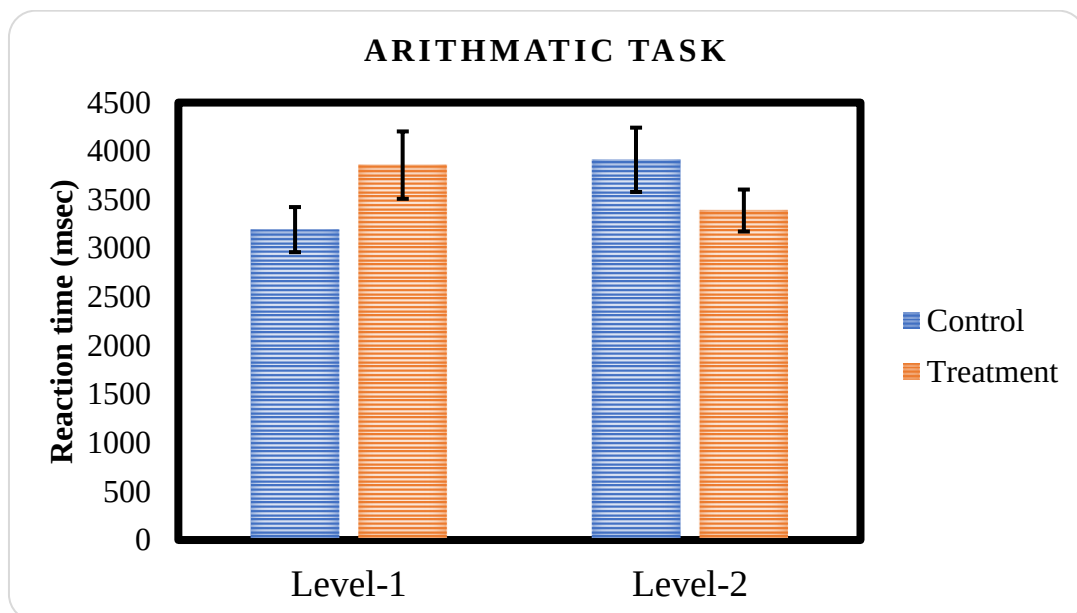




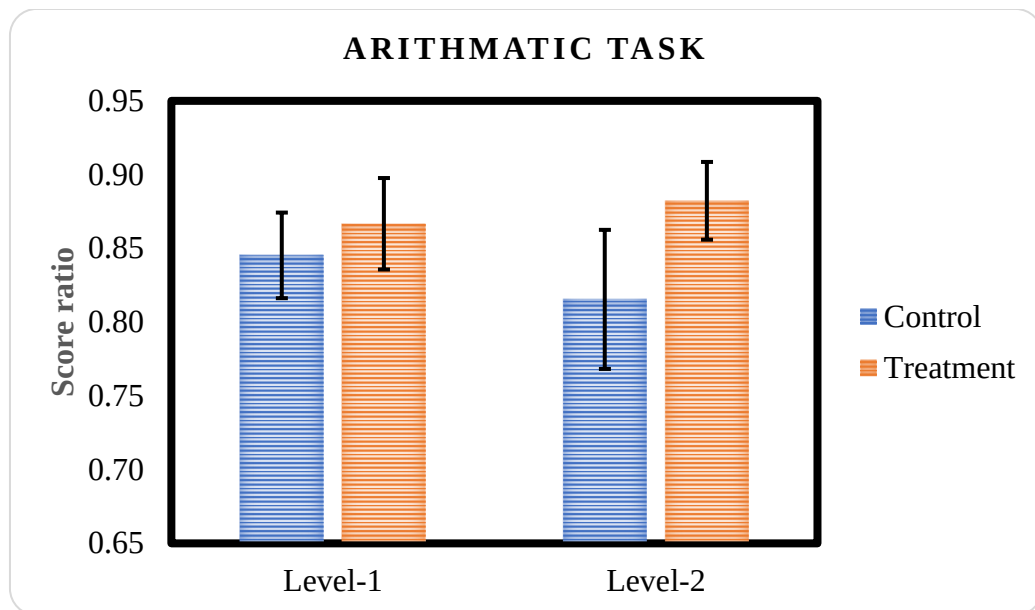
ภาคผนวก ข กราฟแสดงผลการวัด Biofeedback และ EEG ของโรงเรียน
ก่อนการจัดกิจกรรมโครงการฐานวิจัยและจิตปัญญา



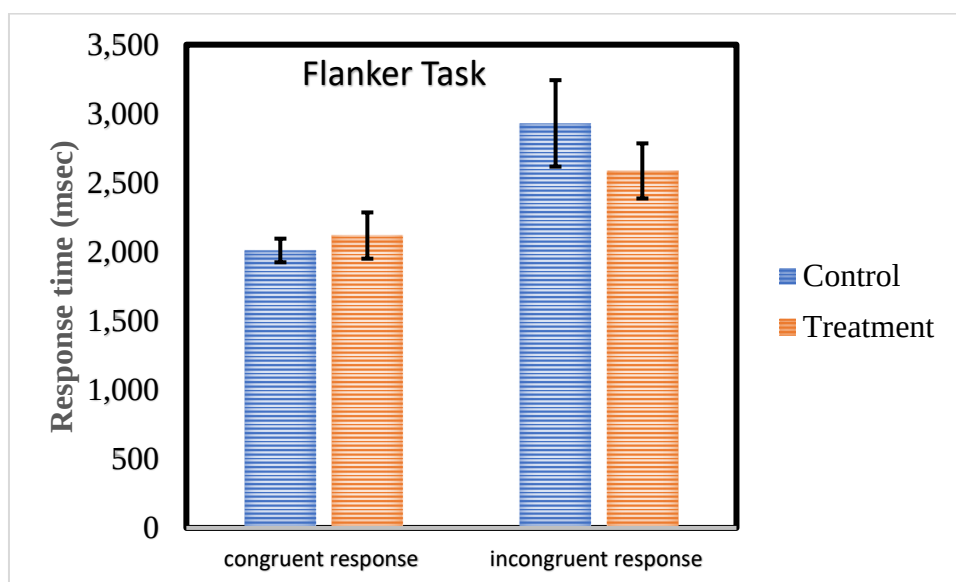
ภาพที่ 3 แสดงสัดส่วนคะแนนกับความไวในการตอบของแบบทดสอบ progressive matrices ของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ (N=30) และโรงเรียนคู่เทียบ (N=26)



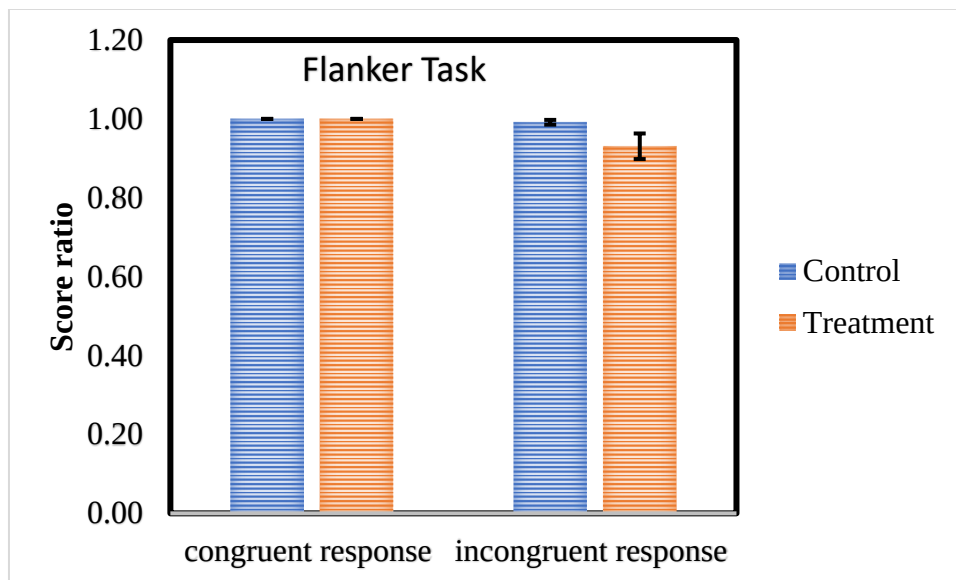
ภาพที่ 4 แสดงความไวในการตอบสนองของแบบทดสอบ arithmetic task ระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ (N=30) และโรงเรียนคู่เทียบ (N=26)



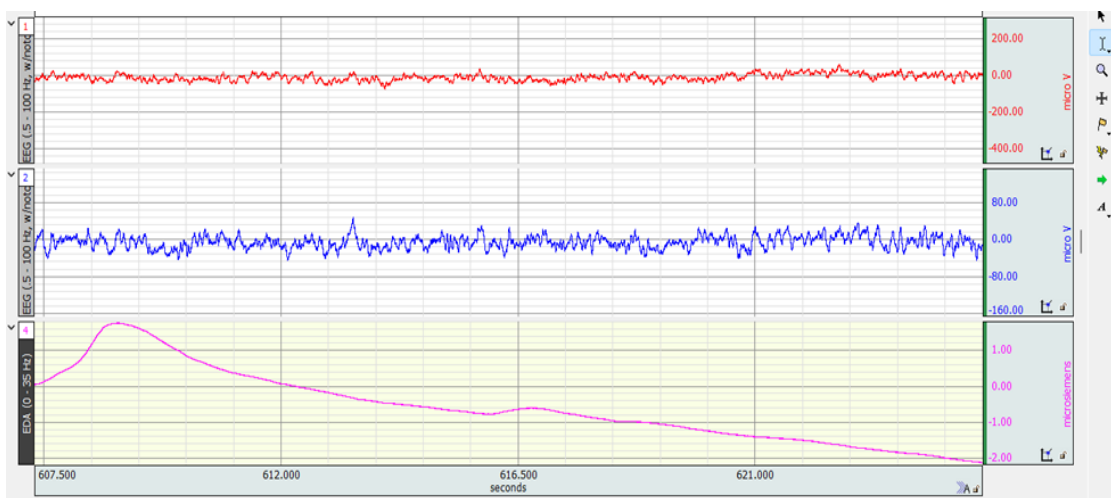
ภาพที่ 5 แสดงคะแนนของแบบทดสอบ arithmetic task ระดับที่ 1 และระดับที่ 2 ของโรงเรียน
กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ (N=30) และโรงเรียนคู่เทียบ (N=26)



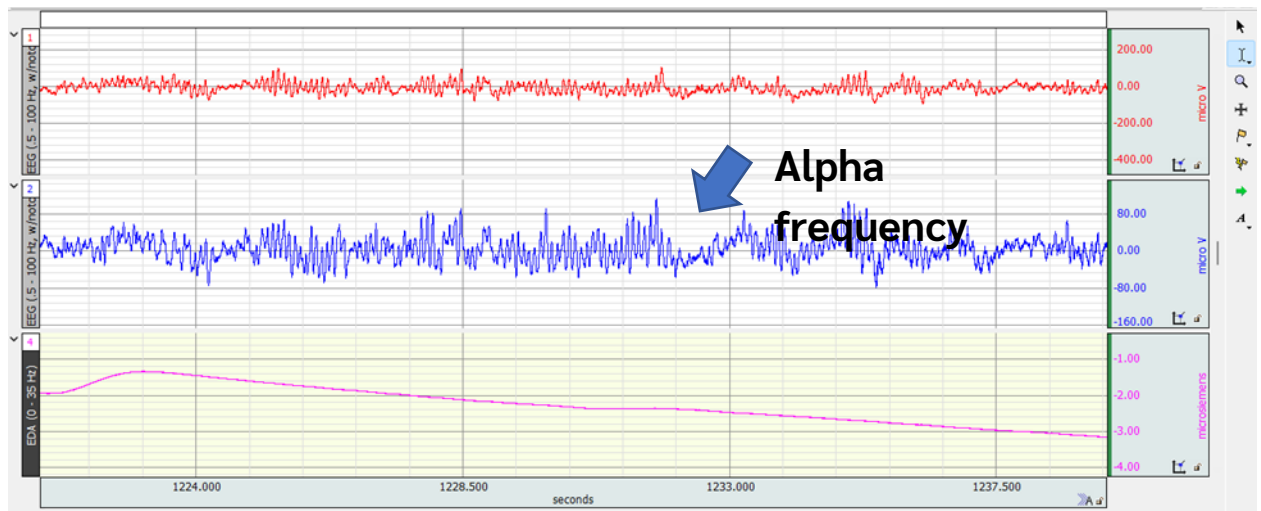
ภาพที่ 6 แสดงความไวในการตอบของแบบทดสอบ flanker test ที่มีสิ่งรบกวนแบบสอดคล้องกับลูกศร
เป้าหมาย (congruent) และสิ่งรบกวนแบบตรงข้ามกับลูกศรเป้าหมาย (incongruent) ของโรงเรียน
กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ (N=30) และโรงเรียนคู่เทียบ (N=26)



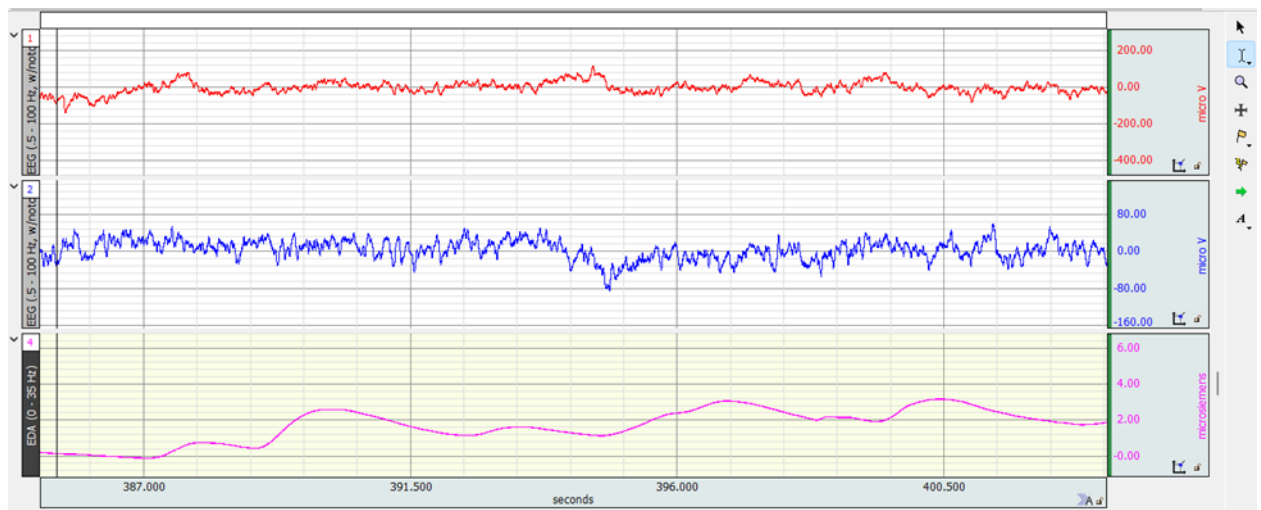
ภาพที่ 7 แสดงคะแนนความถูกต้องของแบบทดสอบ flanker test ที่มีสิ่งรบกวนแบบสอดคล้องกับลูกศรเป้าหมาย (congruent) และสิ่งรบกวนแบบตรงข้ามกับลูกศรเป้าหมาย (incongruent) ของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ (N=30) และโรงเรียนคู่เทียบ (N=26)



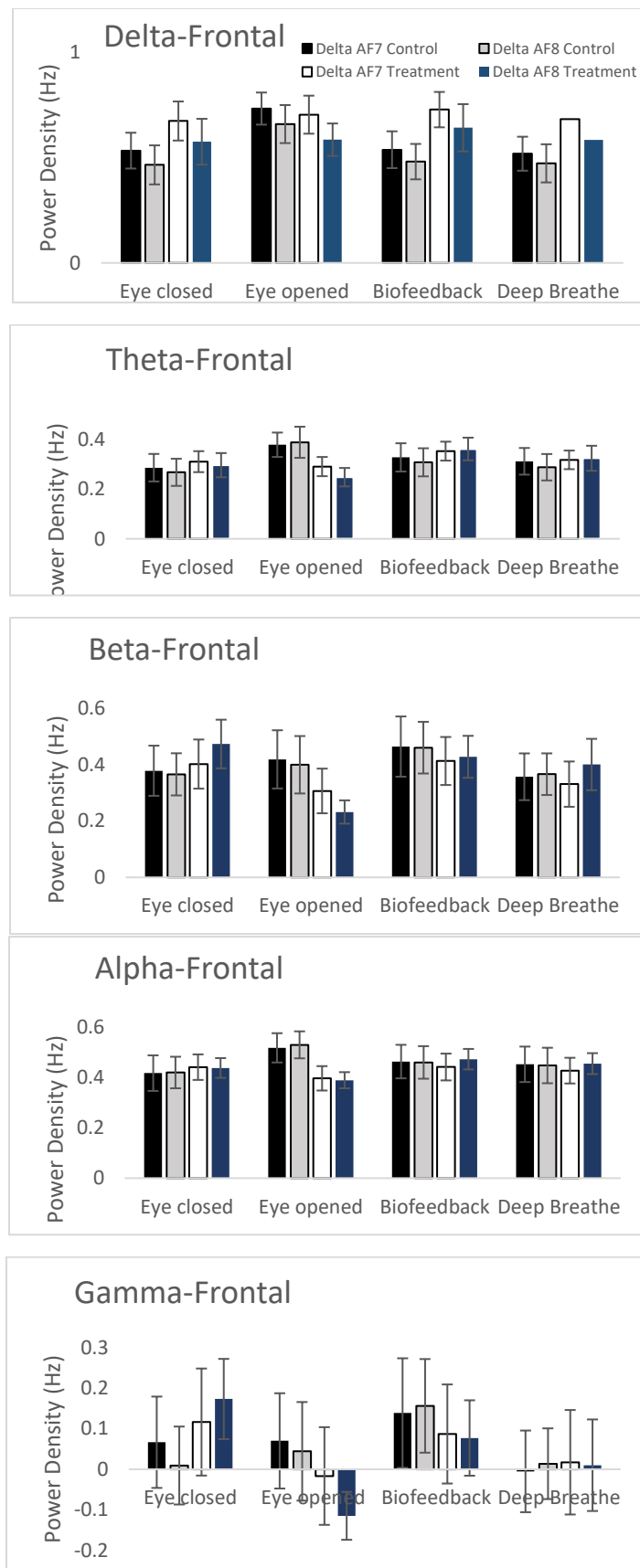
ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P3 (ช่องที่ 1), P4 (ช่องที่ 2) และสัญญาณความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนัง (ช่องที่ 3) ขณะมองจุดโฟกัส



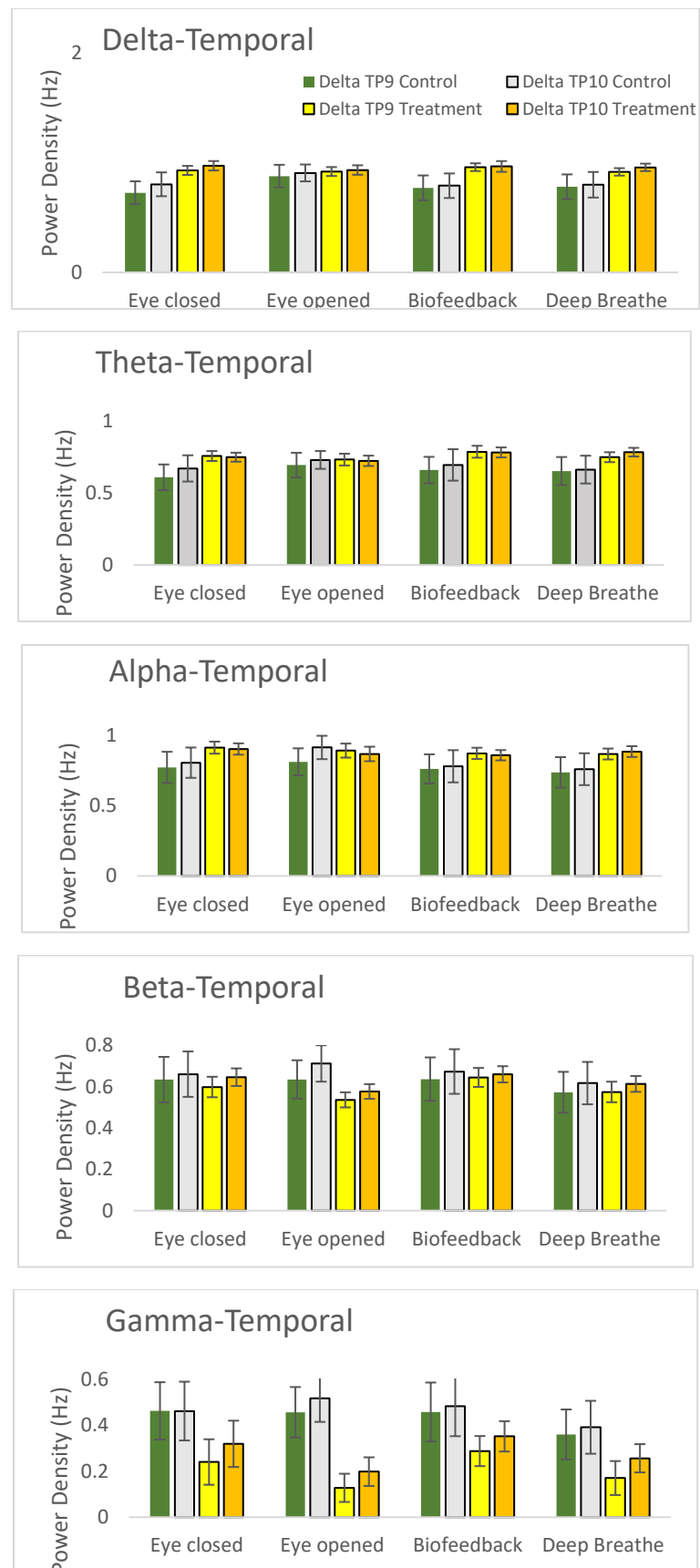
ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P3 (ช่องที่ 1), P4 (ช่องที่ 2) และสัญญาณความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนัง (ช่องที่ 3) ขณะหลับตาผ่อนคลาย



ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง P3 (ช่องที่ 1), P4 (ช่องที่ 2) และสัญญาณความต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนัง (ช่องที่ 3) ขณะทำแบบทดสอบ SPM



ภาพที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง Frontal area ในช่วงต่างๆ
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มโรงเรียนคู่เทียบ



ภาพที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมองตำแหน่ง Temporal area ในช่วงต่างๆ
เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เข้าร่วมโครงการและกลุ่มโรงเรียนคู่เทียบ

ภาคผนวก ฅ ภาพกิจกรรม การเก็บข้อมูล Biofeedback และ EEG และการติดตั้ง
อุปกรณ์ video analytic



ภาพที่ 13 แสดงภาพอาสาสมัครขณะทำแบบทดสอบ progressive matrices



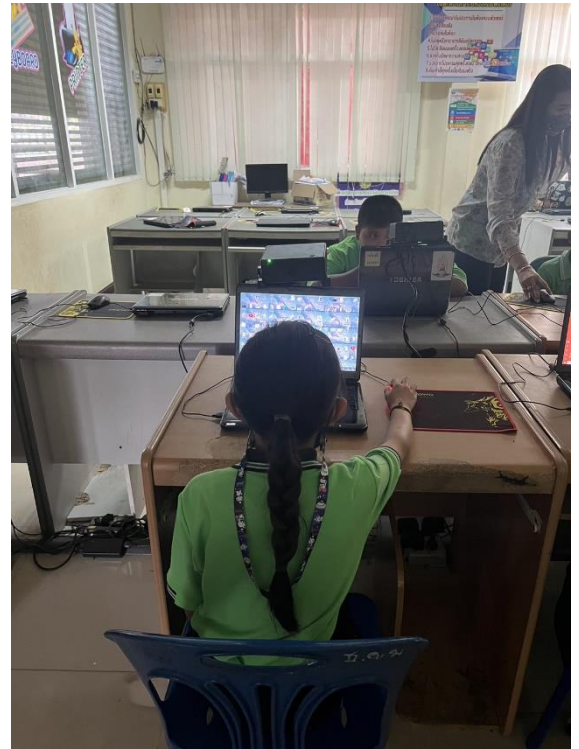
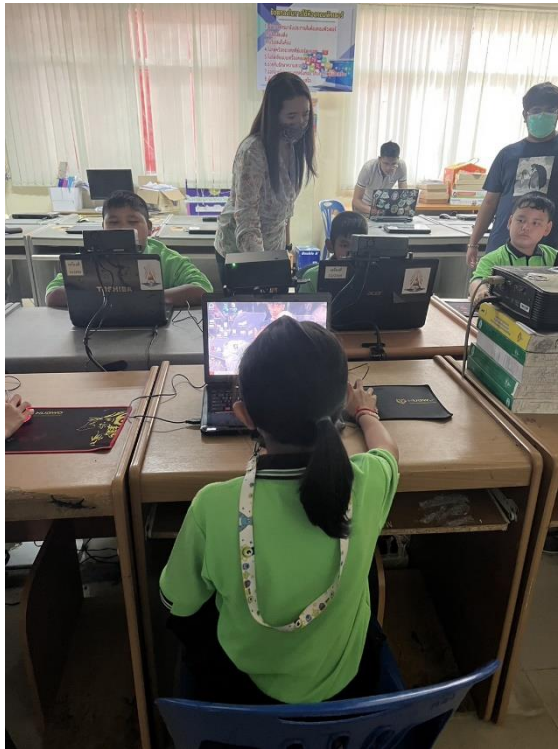
ภาพที่ 14 แสดงภาพอาสาสมัครขณะทำ biofeedback



ภาพที่ 15 แสดงภาพอาสาสมัครขณะทำแบบทดสอบ flanker test



ภาพที่ 16 แสดงภาพการติดตั้งอุปกรณ์ video analytic



ภาพที่ 17 แสดงภาพการติดตั้งอุปกรณ์และเก็บข้อมูล video analytic โรงเรียนวัดควนมณี



ภาพที่ 18 แสดงภาพการติดตั้งอุปกรณ์และเก็บข้อมูล video analytic โรงเรียนบ้านคลองหะ



ภาพที่ 19 แสดงภาพการติดตั้งอุปกรณ์และเก็บข้อมูล video analytic โรงเรียนวัดโคกสманคุณ



ภาพที่ 20 การติดตั้งอุปกรณ์และเก็บข้อมูล video analytic โรงเรียนวัดวัดช่องเขา

ภาคผนวก ญ ข้อมูลของ Video Analytic รายบุคคล

1 ข้อมูลเด็กนักเรียนของโรงเรียนวัดควนมิด

1.1 ตัวอย่างรหัส KM1

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	1	4	18.52	3.29	-1.98	1	18.91388
25/01/2023 05:40	3	4	20.98	-11.82	-56.14	1	61.0866
25/01/2023 05:41	1	4	25.57	-9.77	-40.46	1	48.84966
25/01/2023 05:41	1	4	20.43	-4.46	-15.99	1	26.32407
25/01/2023 05:41	1	4	22.47	-7.75	-26.03	1	35.24946
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	1	4	24.96	-3.04	-29.82	1	39.0061
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	0	0	18.62	4.54	-1.39	1	19.21583
25/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	0	0	30.16	-7.6	-37.77	1	48.9281
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	1	4	27.73	-9.12	-34.67	1	45.32258

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:49	0	0	35.76	-15.12	-43.23	1	58.10529
25/01/2023 05:49	1	4	18.76	6.99	-19.13	1	27.69033
25/01/2023 05:49	1	4	10.45	-7.76	-16.12	1	20.71894
25/01/2023 05:50	0	0	-18	-10	-42.08	1	46.84791
25/01/2023 05:50	1	4	18.41	-0.98	-18.39	1	26.03998
25/01/2023 05:50	0	0	15.03	0.03	-2.84	1	15.29599
25/01/2023 05:51	1	4	18.94	-1.76	-14.96	1	24.19964
25/01/2023 05:51	1	4	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	1	4	15.1	2.72	-9.87	1	18.2435
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	1	4	15.86	3.62	1.47	1	16.33416
25/01/2023 05:53	1	4	15.86	3.62	1.47	1	16.33416
25/01/2023 05:54	1	4	15.86	3.62	1.47	1	16.33416
25/01/2023 05:54	1	4	21.46	-2.57	-28.82	1	36.024
25/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:55	1	4	6.19	-6.38	-16.37	1	18.62787
25/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:55	1	4	25.65	-9.52	-32.89	1	42.78206
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:57	1	4	25.9	-6.47	-28.94	1	39.37251
25/01/2023 05:57	1	4	16.79	-3.15	-23.94	1	29.41004
25/01/2023 05:58	1	4	22.26	-1.23	-19.15	1	29.3895
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	1	4	19.18	-3.51	-16.24	1	25.37578
25/01/2023 05:59	1	4	19.4	-1.8	-16.94	1	25.81789
25/01/2023 05:59	1	4	19.59	-3.86	-21.13	1	29.07137
25/01/2023 05:59	0	0	19.51	-1.17	-17.49	1	26.22802
25/01/2023 06:00	1	4	16.65	-4.83	-24.73	1	30.2014
25/01/2023 06:00	1	4	20.19	-5.37	-24.31	1	32.05385
25/01/2023 06:00	1	4	22.44	-6.86	-36.32	1	43.24067
25/01/2023 06:01	0	0	23	-9.73	-47.61	1	53.7623
25/01/2023 06:01	0	0	24.9	-7.55	-27.83	1	38.09884
25/01/2023 06:01	1	4	20.01	-8	-50.8	1	55.18188
25/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:02	1	4	23.73	-4.57	-28.79	1	37.58806
25/01/2023 06:02	1	4	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:03	1	4	30.78	-18	-41.4	1	54.63852
25/01/2023 06:03	1	4	25.41	-5.74	-33.48	1	42.42082
25/01/2023 06:03	3	4	12.87	-10.33	-63.23	1	65.34813
25/01/2023 06:04	1	4	22.82	-1.1	-25.04	1	33.89637
25/01/2023 06:04	1	4	17.64	-7.75	-24.36	1	31.05868
25/01/2023 06:04	1	4	17.19	-8.37	-23.33	1	30.16359
25/01/2023 06:05	1	4	27.48	-8.17	-32.06	1	43.00864
25/01/2023 06:05	1	4	28.82	-7.32	-39.98	1	49.82545
25/01/2023 06:05	1	4	22.45	-5.32	-27.73	1	36.07295

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:06	1	4	11.45	-1.51	-22.65	1	25.4245
25/01/2023 06:06	0	0	21.46	-8.99	-37.74	1	44.33576
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:07	1	4	17.47	-2.22	-14.67	1	22.92026
25/01/2023 06:07	1	4	18.94	-1.54	-21.43	1	28.64158
25/01/2023 06:07	1	4	23.46	-8.77	-41.56	1	48.52338
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	1	4	15.06	-6.27	-23.49	1	28.59889
25/01/2023 06:09	3	4	18.77	-13.42	-58.28	1	62.68148
25/01/2023 06:09	1	4	23.11	0.36	-29.38	1	37.38163
25/01/2023 06:10	1	4	24	-5.02	-33.58	1	41.57904
25/01/2023 06:10	1	4	23.19	-3.41	-26.09	1	35.07267
25/01/2023 06:10	1	4	13.69	-6.21	-23.99	1	28.31078
25/01/2023 06:11	1	4	17.19	-6.29	-36.26	1	40.61832
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:11	1	4	19.45	-6.71	-31.92	1	37.97648
25/01/2023 06:12	1	4	19.45	-6.71	-31.92	1	37.97648
25/01/2023 06:12	1	4	19.45	-6.71	-31.92	1	37.97648
25/01/2023 06:12	1	4	19.45	-6.71	-31.92	1	37.97648
25/01/2023 06:13	1	4	19.45	-6.71	-31.92	1	37.97648
25/01/2023 06:13	1	4	21.82	-6.06	-30.94	1	38.34214
25/01/2023 06:13	1	4	21.65	-3.94	-29.46	1	36.77143
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	1	4	37.39	-14.98	-47.09	1	61.96677
25/01/2023 06:14	1	4	37.39	-14.98	-47.09	1	61.96677

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:15	1	4	37.39	-14.98	-47.09	1	61.96677
25/01/2023 06:15	1	4	37.39	-14.98	-47.09	1	61.96677
25/01/2023 06:15	1	4	37.39	-14.98	-47.09	1	61.96677
25/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:16	1	4	22.79	-2.69	-22.85	1	32.3843
25/01/2023 06:16	1	4	18.13	-1.6	-17.83	1	25.47873
25/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	1	4	21.83	-4.8	-20.89	1	30.59381
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	1	4	27.21	-4.66	-36.43	1	45.70826
25/01/2023 06:19	0	0	28.14	-5.4	-28.7	1	40.55502
25/01/2023 06:19	0	0	31.18	-6.23	-36.55	1	48.44489
25/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	1	4	19.11	-2.98	-19.55	1	27.50045
25/01/2023 06:20	3	4	19.52	-9.56	-60.5	1	64.28588
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0

1.2 รหัสตัวอย่าง KM2

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	1	4	13.69	2.59	-12.98	1	19.04218
25/01/2023 05:41	1	4	27.54	-4	-42.14	1	50.49981
25/01/2023 05:41	1	4	26.98	-0.03	-39.9	1	48.16567
25/01/2023 05:41	1	4	31.61	0.02	-30.02	1	43.5935
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	1	4	31.7	0.96	-34.69	1	47.00221
25/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	1	4	29.2	-1.64	-38.3	1	48.18941
25/01/2023 05:44	1	4	16.26	5.24	-20.51	1	26.69279
25/01/2023 05:44	1	4	24.55	-0.57	-33.89	1	41.85164
25/01/2023 05:44	1	4	24.71	9.25	-12.6	1	29.23879
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:45	1	3	21.57	-5.18	-53.6	1	58.00911
25/01/2023 05:45	1	4	20.58	-2.99	-38.95	1	44.15404
25/01/2023 05:46	1	4	18.07	4.45	-29.24	1	34.65985
25/01/2023 05:46	1	4	23.61	1.23	-35.09	1	42.31138
25/01/2023 05:46	3	4	26.76	-12.32	-57.67	1	64.75885
25/01/2023 05:47	1	4	33.21	-7.35	-47.6	1	58.50373
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	1	4	26.51	-8.98	-53.01	1	59.94565
25/01/2023 05:48	3	4	29.73	-0.9	-55.12	1	62.63304

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:48	3	4	29.73	-0.9	-55.12	1	62.63304
25/01/2023 05:48	3	4	29.73	-0.9	-55.12	1	62.63304
25/01/2023 05:49	3	4	29.73	-0.9	-55.12	1	62.63304
25/01/2023 05:49	3	4	29.73	-0.9	-55.12	1	62.63304
25/01/2023 05:49	3	4	29.73	-0.9	-55.12	1	62.63304
25/01/2023 05:50	1	4	31.23	-3.95	-42.12	1	52.58336
25/01/2023 05:50	1	4	24.24	0.53	-31.15	1	39.4738
25/01/2023 05:50	3	1	27.48	-9.72	-55.03	1	62.27303
25/01/2023 05:51	0	0	22.42	-1.28	-30.72	1	38.05277
25/01/2023 05:51	1	4	25.29	-3.97	-46.04	1	52.67852
25/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	1	4	26.43	-3.68	-46.5	1	53.61285
25/01/2023 05:52	1	4	21.67	2.35	-41.64	1	47.00001
25/01/2023 05:53	1	4	27.62	-3.69	-32.48	1	42.79522
25/01/2023 05:53	1	4	22.98	3.46	-37.34	1	43.98099
25/01/2023 05:53	1	4	23.38	-3.53	-44.71	1	50.57736
25/01/2023 05:54	3	4	19.71	-8.87	-65.53	1	69.00248
25/01/2023 05:54	1	4	19.71	-1.39	-43.51	1	47.78636
25/01/2023 05:54	1	4	22.75	-0.82	-41.13	1	47.0097
25/01/2023 05:55	1	4	14.19	0.71	-21.81	1	26.02953
25/01/2023 05:55	3	4	29.59	-25.29	-82.96	1	91.63795
25/01/2023 05:55	1	4	23.59	-12.04	-49.41	1	56.06066
25/01/2023 05:56	3	4	23.13	-15.91	-58.03	1	64.46399
25/01/2023 05:56	3	1	16.38	-12.8	-59.92	1	63.42358
25/01/2023 05:56	3	4	26.02	-8.37	-56.39	1	62.66522
25/01/2023 05:57	1	4	27.25	-2.93	-40.98	1	49.30018

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:57	1	4	28.47	-4.34	-51.06	1	58.62167
25/01/2023 05:57	3	4	2.67	5.06	-55.25	1	55.54543
25/01/2023 05:58	3	4	19.32	-3.03	-56.57	1	59.85489
25/01/2023 05:58	3	4	3.58	2.09	-71.15	1	71.27066
25/01/2023 05:58	0	0	10.66	0.8	-42.94	1	44.25064
25/01/2023 05:59	1	4	27.62	-1.52	-38.91	1	47.74058
25/01/2023 05:59	1	4	27.62	-1.52	-38.91	1	47.74058
25/01/2023 05:59	1	4	27.62	-1.52	-38.91	1	47.74058
25/01/2023 06:00	2	4	-2.54	8.36	-24.33	1	25.85131
25/01/2023 06:00	1	4	29.47	-3.79	-37.19	1	47.6019
25/01/2023 06:00	1	4	27.64	-1.22	-34.61	1	44.30926
25/01/2023 06:01	1	4	34.97	-1.47	-40.83	1	53.77872
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	1	4	28.16	-4.02	-42.69	1	51.29895
25/01/2023 06:02	1	4	25.49	-8.07	-49.82	1	56.54111
25/01/2023 06:02	3	4	25.28	4.56	-35.46	1	43.7868
25/01/2023 06:02	0	0	33.55	-1.49	-38.75	1	51.27753
25/01/2023 06:03	1	4	28.7	-0.29	-40.16	1	49.36193
25/01/2023 06:03	1	4	29.65	-1.64	-38.6	1	48.70084
25/01/2023 06:03	1	4	27.66	-3.04	-29.65	1	40.66251
25/01/2023 06:04	1	4	21.75	-6.18	-47.8	1	52.87811
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:05	1	4	26.5	1.89	-27.94	1	38.55471
25/01/2023 06:05	1	4	31.86	-3.4	-33.56	1	46.39928
25/01/2023 06:05	1	4	23.58	-2.68	-31.84	1	39.71126
25/01/2023 06:06	1	4	20.21	-2.34	-40.96	1	45.73447

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:06	0	0	33.76	-1.08	-41.13	1	53.222
25/01/2023 06:06	1	4	27.78	-7.84	-45.11	1	53.5547
25/01/2023 06:07	1	4	27.45	-2.27	-37.2	1	46.2871
25/01/2023 06:07	1	4	27.99	1.16	-36.49	1	46.00332
25/01/2023 06:07	1	4	29.85	-0.36	-37.35	1	47.81396
25/01/2023 06:08	3	1	-0.38	5.35	-55.47	1	55.7287
25/01/2023 06:08	2	1	-7.57	8.87	-27.84	1	30.18356
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	1	4	26.35	-2.09	-36.96	1	45.43932
25/01/2023 06:09	1	4	27.62	-2.3	-36.17	1	45.56779
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:10	1	4	29	-4.5	-40.32	1	49.86935
25/01/2023 06:10	1	4	24.49	-4.09	-35.49	1	43.31314
25/01/2023 06:10	1	4	30.14	-2.75	-29.13	1	42.00642
25/01/2023 06:11	1	4	18.19	-0.2	-31.93	1	36.74835
25/01/2023 06:11	1	4	22.99	1.38	-36.17	1	42.88022
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:12	1	4	30.89	-9.47	-47.44	1	57.3971
25/01/2023 06:12	1	4	39.3	-10.82	-51.68	1	65.82085
25/01/2023 06:12	1	4	28.97	-3.21	-39.28	1	48.91302
25/01/2023 06:13	1	4	26.37	-0.26	-37.78	1	46.07356
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:13	1	4	20.47	5.18	-25.16	1	32.84629
25/01/2023 06:14	1	4	25	-12.2	-51.23	1	58.29539
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	1	4	20.04	-2.47	-33.59	1	39.19172
25/01/2023 06:15	1	4	29.82	-5.61	-42.94	1	52.57897

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:15	1	4	19.64	-8.27	-54.94	1	58.92814
25/01/2023 06:15	1	4	30.92	-3.22	-47.1	1	56.43425
25/01/2023 06:16	1	4	18.22	-1.47	-18.97	1	26.34369
25/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:16	1	4	24.88	-1.19	-36.94	1	44.55327
25/01/2023 06:17	1	4	24.04	-3.95	-32.58	1	40.68145
25/01/2023 06:17	1	4	27	-0.95	-40.91	1	49.02582
25/01/2023 06:17	1	4	21.31	5.71	-27.2	1	35.02228
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	1	4	22.13	-1.51	-32.73	1	39.53821
25/01/2023 06:19	1	4	25.08	-1.29	-36.15	1	44.01696
25/01/2023 06:19	0	0	-5.47	-0.54	-29.01	1	29.52613
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0

1.3 รหัสตัวอย่าง KM 3

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:40	1	3	0	4.62	-31.19	1	31.53031
25/01/2023 05:40	1	0	23.71	6.67	-45.93	1	52.11735
25/01/2023 05:40	0	4	9.91	0	0	1	9.91
25/01/2023 05:41	1	4	37.45	1.27	-23.65	1	44.3107
25/01/2023 05:41	1	0	20.17	11.39	-18.11	1	29.40294
25/01/2023 05:41	0	4	23.59	-2.44	-48.2	1	53.71854
25/01/2023 05:42	2	4	26.46	5.22	-29.21	1	39.75681
25/01/2023 05:42	2	4	23.53	5.93	-30.23	1	38.7644
25/01/2023 05:42	1	4	25.2	2.53	-25.78	1	36.1393
25/01/2023 05:43	2	4	22.85	6.24	-44.69	1	50.57921
25/01/2023 05:43	1	4	25.16	4.51	-33.03	1	41.76538
25/01/2023 05:43	1	4	12.62	4.84	-29.99	1	32.89514
25/01/2023 05:44	2	4	0	10.4	-45.9	1	47.06347
25/01/2023 05:44	2	0	0	11.77	-7.32	1	13.86057
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:45	0	0	27.21	0	0	0	27.21
25/01/2023 05:45	0	4	12.46	0	0	1	12.46
25/01/2023 05:45	1	4	0	6.66	-30.84	1	31.55093
25/01/2023 05:46	2	0	19.12	17.8	-27.97	1	38.27186
25/01/2023 05:46	0	4	22.32	0	0	1	22.32
25/01/2023 05:46	2	4	0	8.47	-20.89	1	22.54181
25/01/2023 05:47	1	0	22.83	11.94	-30.93	1	40.25466
25/01/2023 05:47	0	4	32.83	0	0	0	32.83
25/01/2023 05:47	1	4	22.55	0.07	-34.61	1	41.3081
25/01/2023 05:48	1	4	25.5	9.93	-37.06	1	46.06841

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:48	2	1	18.17	1.8	-32.91	1	37.63585
25/01/2023 05:48	1	4	0	3.32	-30.17	1	30.35212
25/01/2023 05:49	1	0	9.65	-1.39	-19.1	1	21.44445
25/01/2023 05:49	0	0	22.78	0	0	1	22.78
25/01/2023 05:49	0	4	0	-0.39	-38.57	1	38.57197
25/01/2023 05:50	1	0	23.72	-0.26	-24.11	1	33.82304
25/01/2023 05:50	0	0	31.1	0	0	1	31.1
25/01/2023 05:50	2	4	29.09	7.34	-51.37	1	59.48933
25/01/2023 05:51	1	4	37.6	7.49	-30.34	1	48.89147
25/01/2023 05:51	1	4	15.07	0.79	-39.16	1	41.96707
25/01/2023 05:51	1	4	0	-4.34	-46.57	1	46.77179
25/01/2023 05:52	2	0	22.41	-3.87	-13.38	1	26.38578
25/01/2023 05:52	0	4	16.66	0	0	1	16.66
25/01/2023 05:52	2	4	12.24	12.7	-34.92	1	39.12178
25/01/2023 05:53	1	4	0	10.97	-21.94	1	24.52967
25/01/2023 05:53	1	0	9.65	13.1	-4.99	1	17.0186
25/01/2023 05:53	0	4	11.29	0	0	0	11.29
25/01/2023 05:54	2	4	25.14	14.22	-30.28	1	41.84622
25/01/2023 05:54	2	4	27.44	9.61	-32.15	1	43.34661
25/01/2023 05:54	1	4	28.18	0.84	-25.91	1	38.29029
25/01/2023 05:55	1	4	25.95	6.61	-30.74	1	40.76815
25/01/2023 05:55	1	4	25	5.48	-34.19	1	42.70815
25/01/2023 05:55	2	4	0	-6.4	-52.21	1	52.6008
25/01/2023 05:56	2	0	25.09	-6.14	-51.15	1	57.3021
25/01/2023 05:56	0	4	25.46	0	0	1	25.46
25/01/2023 05:56	2	4	19.96	-5.7	-45.24	1	49.77499
25/01/2023 05:57	2	4	25.32	-2.47	-40.25	1	47.61581

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:57	1	4	24.2	4.81	-25.03	1	35.14651
25/01/2023 05:57	1	4	0	0.29	-22.74	1	22.74185
25/01/2023 05:58	1	0	18.11	-0.93	-22.65	1	29.01482
25/01/2023 05:58	0	4	26.06	0	0	1	26.06
25/01/2023 05:58	2	4	18.69	5.27	-29.9	1	35.65248
25/01/2023 05:59	1	4	16.13	4.66	-29.68	1	34.09978
25/01/2023 05:59	2	4	0	1.24	-27.51	1	27.53793
25/01/2023 05:59	2	0	18.52	27.01	-27.79	1	42.9513
25/01/2023 06:00	0	4	24.71	0	0	1	24.71
25/01/2023 06:00	2	4	0	1.3	-27.12	1	27.15114
25/01/2023 06:00	2	0	28.94	6.89	-28.12	1	40.93568
25/01/2023 06:01	0	4	41.66	0	0	1	41.66
25/01/2023 06:01	3	4	22.48	-12.6	-73.38	1	77.77361
25/01/2023 06:01	1	4	36.46	-3.4	-36.86	1	51.95721
25/01/2023 06:02	2	4	26.25	4.22	-32.63	1	42.09023
25/01/2023 06:02	1	4	0	7.4	-32.27	1	33.1076
25/01/2023 06:02	1	0	0	9.55	-26.31	1	27.98962
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:04	0	0	34.22	0	0	1	34.22
25/01/2023 06:04	0	4	16.21	0	0	1	16.21
25/01/2023 06:04	1	4	12.78	-1.09	-32.83	1	35.24664
25/01/2023 06:05	1	4	10.29	9.31	-19.64	1	24.04766
25/01/2023 06:05	1	4	12.71	18.32	-38.11	1	44.15358
25/01/2023 06:05	2	4	0	14.91	-6.7	1	16.3462
25/01/2023 06:06	1	0	0	10.91	-4.98	1	11.99285

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:06	0	0	39	0	0	1	39
25/01/2023 06:06	0	4	36.45	0	0	0	36.45
25/01/2023 06:07	1	4	37.65	-4.65	-45.68	1	59.37851
25/01/2023 06:07	3	4	0	-4.76	-56.68	1	56.87952
25/01/2023 06:07	1	0	30.95	-7.33	-46.05	1	55.96636
25/01/2023 06:08	0	4	19.75	0	0	1	19.75
25/01/2023 06:08	1	0	25.95	8.21	-18.67	1	33.00569
25/01/2023 06:08	0	0	21.04	7.36	-32.52	1	39.4259
25/01/2023 06:09	0	4	21.38	5.94	-41.74	1	47.27172
25/01/2023 06:09	2	4	20.67	0.34	-17.45	1	27.05304
25/01/2023 06:09	2	4	0	6.12	-28.97	1	29.60938
25/01/2023 06:10	1	0	22.61	-0.84	-29.78	1	37.40008
25/01/2023 06:10	0	4	17.16	0	0	1	17.16
25/01/2023 06:10	1	4	0	5.79	-15.33	1	16.38698
25/01/2023 06:11	2	0	0	4.26	-30.25	1	30.54849
25/01/2023 06:11	0	0	19.49	0	0	1	19.49
25/01/2023 06:11	0	4	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	2	0	20.98	4.16	-55.01	1	59.02174
25/01/2023 06:12	0	4	17.99	0	0	1	17.99
25/01/2023 06:12	1	4	18.61	-10.37	-32.94	1	39.22898
25/01/2023 06:13	3	4	32.98	8.75	-59.68	1	68.74551
25/01/2023 06:13	2	4	10.55	0.28	-26.78	1	28.78453
25/01/2023 06:13	1	4	26.87	-3.16	-44.3	1	51.90831
25/01/2023 06:14	2	4	19.23	10.35	-41.35	1	46.76257
25/01/2023 06:14	2	4	14.19	-3.71	-53.39	1	55.36797
25/01/2023 06:14	2	4	0	-1.09	-38.79	1	38.80531
25/01/2023 06:15	2	0	14.77	5.28	-27.11	1	31.32065

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:15	0	4	9.84	0	0	1	9.84
25/01/2023 06:15	2	4	9.84	-2.87	-35.73	1	37.17116
25/01/2023 06:16	2	4	9.84	-4.18	-42.98	1	44.28971
25/01/2023 06:16	2	4	9.84	-4.18	-42.98	1	44.28971
25/01/2023 06:16	2	4	9.84	-4.18	-42.98	1	44.28971
25/01/2023 06:17	2	4	9.84	-4.18	-42.98	1	44.28971
25/01/2023 06:17	2	4	9.84	-4.18	-42.98	1	44.28971
25/01/2023 06:17	2	4	9.84	-4.18	-42.98	1	44.28971
25/01/2023 06:18	2	4	23.16	-4.18	-42.98	1	49.00141
25/01/2023 06:18	2	4	0	-4.18	-42.98	1	43.18278
25/01/2023 06:18	2	0	17.19	5.34	-33.83	1	38.32076
25/01/2023 06:19	0	4	23.21	0	0	1	23.21
25/01/2023 06:19	2	4	0	2.86	-22	1	22.18512
25/01/2023 06:19	2	0	26.4	1.39	-34.92	1	43.79838
25/01/2023 06:20	0	4	17.09	0	0	1	17.09
25/01/2023 06:20	1	4		3.98	-34.93	1	35.15601
25/01/2023 06:20	1			-3.8	-23.31	1	23.61771

1.4 รหัสตัวอย่าง KM 4

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	3	4	71.6	19	17.5	1	76.11708
25/01/2023 05:42	2	4	22.73	8.5	-43.59	1	49.88979
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	2	4	20.63	8.61	-47.63	1	52.61507
25/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:44	2	4	29.7	-3.9	-47.87	1	56.46979
25/01/2023 05:44	1	4	31.05	2.61	-53.33	1	61.76571
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	2	4	17.75	9.51	-39.32	1	44.17652
25/01/2023 05:45	2	4	17.75	9.51	-39.32	1	44.17652
25/01/2023 05:46	2	4	17.75	9.51	-39.32	1	44.17652
25/01/2023 05:46	2	4	17.75	9.51	-39.32	1	44.17652
25/01/2023 05:46	2	4	17.75	9.51	-39.32	1	44.17652
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	3	4	21.16	-6.89	-56.46	1	60.68731
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:48	2	4	23.22	8.71	-38.47	1	45.77088

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:48	1	4	3.73	18.87	-44.41	1	48.39667
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:49	1	4	10.87	10.19	-33.93	1	37.05722
25/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:50	3	4	13.23	3.19	-57.8	1	59.38054
25/01/2023 05:50	1	4	12.75	5.1	-36.96	1	39.42859
25/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:51	1	0	12.93	-2.99	-45.17	1	47.07923
25/01/2023 05:51	1	4	13.98	3.41	-46.29	1	48.47507
25/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	1	4	14.2	4.17	-46.12	1	48.43638
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:54	1	4	23.68	-0.79	-44.63	1	50.52923
25/01/2023 05:54	0	0	23.41	7.22	-41.18	1	47.91606
25/01/2023 05:55	1	4	24.26	0.81	-48.78	1	54.48571
25/01/2023 05:55	2	4	17.56	4.12	-44.85	1	48.34098
25/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:00	1	4	11.82	5.81	-36.89	1	39.17066
25/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:05	2	4	20.48	3.08	-36.55	1	42.00975
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:07	1	4	23.47	6.74	-39.47	1	46.41282
25/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:08	3	4	15.95	0.63	-70.91	1	72.68444
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:10	2	4	25.24	-5.34	-52.07	1	58.11074
25/01/2023 06:10	2	4	16.9	3.51	-40.33	1	43.86843
25/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:13	1	4	29.17	2.28	-39.95	1	49.51858
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	0	0	13.24	11.65	-39.86	1	43.58715
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:15	0	0	20.61	-2.25	-41.04	1	45.97952

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:15	2	4	16.54	3.21	-38.62	1	42.13526
25/01/2023 06:15	2	4	-8.42	-170.37	-24.99	1	172.3988
25/01/2023 06:16	2	4	20.71	0.2	-32.19	1	38.27715
25/01/2023 06:16	2	4	26.88	3.86	-38.95	1	47.48196
25/01/2023 06:16	2	4	24.82	4.51	-35.56	1	43.59915
25/01/2023 06:17	2	4	24.82	4.51	-35.56	1	43.59915
25/01/2023 06:17	2	4	24.82	4.51	-35.56	1	43.59915
25/01/2023 06:17	2	4	24.82	4.51	-35.56	1	43.59915
25/01/2023 06:18	2	4	24.82	4.51	-35.56	1	43.59915
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	2	4	-2.28	-173.6	-17.94	1	174.5394
25/01/2023 06:19	2	4	26.4	6.72	-42.04	1	50.09471
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0

1.5 รหัสตัวอย่าง KM 5

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	2	4	29.11	-7.19	-41.19	1	50.94805
25/01/2023 05:43	2	4	30.06	-7.72	-37.26	1	48.49237
25/01/2023 05:43	2	4	21.23	0.74	-20.73	1	29.68153
25/01/2023 05:43	1	4	28.15	-4.19	-36.13	1	45.99299
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:45	2	4	28.07	0.93	-23.58	1	36.6716
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	1	4	28.4	1.81	-22.28	1	36.14187
25/01/2023 05:48	1	4	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:48	2	4	33.62	3.62	-23.4	1	41.12139
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:49	2	0	27.91	1.64	-22.7	1	36.01316
25/01/2023 05:49	1	4	23.76	2.74	-33.35	1	41.03983
25/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:50	2	4	27.74	-3.75	-36.04	1	45.63389
25/01/2023 05:50	2	4	35.31	-8.09	-47.58	0	59.80051
25/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:51	2	4	22.81	3.61	-32.13	1	39.56849
25/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:52	2	4	30.97	5.33	-32.17	1	44.97175
25/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:53	2	4	25.72	1.56	-48.85	1	55.22929
25/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:55	0	0	25.88	2.9	-26.23	1	36.96211
25/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:57	2	4	34.12	-8.27	-43.86	1	56.18066

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:57	2	4	16.72	-0.87	2.15	1	16.8801
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	1	4	36.6	-4.59	-37.12	1	52.33089
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	1	4	31.09	-8.61	-30.32	1	44.27214
25/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:02	1	4	35.14	-2.92	-31.14	1	47.04302
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:04	1	4	29.72	0.82	-33.19	1	44.55925
25/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:05	1	4	35.62	-1.49	-30.41	1	46.85907
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:07	0	0	33.36	-5.2	-31.88	1	46.43559
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:08	0	0	23.46	1.84	-17.69	1	29.43966
25/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:10	1	4	32.76	-6.02	-32.88	1	46.80334
25/01/2023 06:11	2	4	30.72	-11.21	-44.11	1	54.90969
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	2	4	28.08	-3.34	-22.8	1	36.32467
25/01/2023 06:12	2	4	23.46	-4.99	-17.58	1	29.73765
25/01/2023 06:12	2	4	32.32	-5.19	-28	1	43.07573
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:13	2	4	37.57	-1.82	-30.2	1	48.23751
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	1	4	28.15	-13.97	-22.57	1	38.69093
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	2	4	25.74	8.31	-24.97	1	36.81175
25/01/2023 06:18	1	4	35.32	-10.32	-37.62	1	52.62385
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	2	4	29.45	-6.64	-36.99	1	47.7457
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:20	2	4	23.67	-5.92	-21.53	1	32.54007

1.6 รหัสตัวอย่าง KM 6

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:40	2	4	13.87	0.5	-29.81	1	32.88256
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:41	2	4	17.32	-2.77	-38.26	1	42.08899
25/01/2023 05:42	2	4	18.3	-1.52	-45.62	1	49.17708
25/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:42	1	4	22.82	-2.17	-35.94	1	42.62798
25/01/2023 05:43	2	4	15.77	-6.04	-30.84	1	35.16078
25/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:43	2	4	20.22	-4.58	-36.99	1	42.40383
25/01/2023 05:44	2	4	12.14	2.53	-35.76	1	37.84915
25/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:44	2	4	7.72	1.98	-29.14	1	30.21024
25/01/2023 05:45	2	4	7.22	14.71	-50.7	1	53.28229
25/01/2023 05:45	2	4	12.66	1.86	-32.42	1	34.85386
25/01/2023 05:45	1	4	9.84	1.2	-25.77	1	27.61084
25/01/2023 05:46	3	4	9.32	-2.31	-61.94	1	62.67984
25/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:46	0	0	11.24	2.53	-33.15	1	35.09503
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:47	2	4	14.14	3.08	-28.93	1	32.34766
25/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:48	2	4	-9.75	5.35	-38.08	1	39.67079
25/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:49	2	4	19.04	-2.57	-38.89	0	43.37694
25/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 05:50	0	0	-0.46	-2.47	-32.36	0	32.45739
25/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:51	2	4	18.55	-10.58	-54.39	1	58.43211
25/01/2023 05:51	2	4	16.08	11.06	-41.02	1	45.4261
25/01/2023 05:52	2	4	9.51	5.95	-25.54	1	27.89506
25/01/2023 05:52	2	4	11.7	3.55	-36.95	1	38.92037
25/01/2023 05:52	2	4	6.99	7.31	-30.36	1	32.0004
25/01/2023 05:53	2	4	6.99	7.31	-30.36	1	32.0004
25/01/2023 05:53	2	4	6.99	7.31	-30.36	1	32.0004
25/01/2023 05:53	2	4	6.99	7.31	-30.36	1	32.0004
25/01/2023 05:54	2	4	14.75	4.37	-41.01	1	43.80045
25/01/2023 05:54	1	4	23.91	0.63	-49.67	1	55.12888
25/01/2023 05:54	1	4	14.83	6.74	-29.13	1	33.37534
25/01/2023 05:55	2	4	12.14	4.11	-24.67	1	27.80073
25/01/2023 05:55	2	4	12.14	4.11	-24.67	1	27.80073
25/01/2023 05:55	2	4	12.14	4.11	-24.67	1	27.80073
25/01/2023 05:56	2	4	12.14	4.11	-24.67	1	27.80073
25/01/2023 05:56	1	4	19.08	5.45	-35.38	1	40.56468
25/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:58	0	0	22.28	-0.81	-48.62	1	53.48793
25/01/2023 05:59	2	4	33.57	-2.39	-48.13	1	58.7295
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:00	2	4	16.3	6.96	-32.84	1	37.31752
25/01/2023 06:00	1	4	15.93	3.35	-44.2	1	47.10231
25/01/2023 06:00	2	4	6.99	6.25	-36.56	1	37.74329
25/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:01	2	4	24.68	1.21	-45.48	1	51.75903
25/01/2023 06:01	2	4	6.33	0.57	-27.3	1	28.03005
25/01/2023 06:02	1	4	19.64	3.62	-25.48	1	32.37382
25/01/2023 06:02	1	4	31.39	6.44	-35.93	1	48.14323
25/01/2023 06:02	2	4	20.78	6.54	-34.64	1	40.92077
25/01/2023 06:03	2	4	18.16	4.73	-26.06	1	32.11358
25/01/2023 06:03	2	4	10.65	6.96	-29.29	1	31.93381
25/01/2023 06:03	2	4	14.65	2.62	-30.89	1	34.28818
25/01/2023 06:04	2	4	21.36	3.4	-30.13	1	37.08944
25/01/2023 06:04	2	4	20.61	7.34	-27.56	1	35.18808
25/01/2023 06:04	2	4	20.61	7.34	-27.56	1	35.18808
25/01/2023 06:05	2	4	20.61	7.34	-27.56	1	35.18808
25/01/2023 06:05	2	4	20.61	7.34	-27.56	1	35.18808
25/01/2023 06:05	2	4	4.6	-6.85	-27.21	1	28.43355
25/01/2023 06:06	1	4	11.05	4.28	-36.2	1	38.09017

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:06	1	4	9.34	4.78	-31.51	1	33.2109
25/01/2023 06:06	2	4	6.44	6.28	-28.83	1	30.20068
25/01/2023 06:07	1	4	14.11	9.36	-37.7	1	41.32786
25/01/2023 06:07	2	4	18.19	6.24	-33.06	1	38.24627
25/01/2023 06:07	2	4	17.46	-1.44	-30.69	1	35.33838
25/01/2023 06:08	1	4	11.34	17.01	-39.54	1	44.51233
25/01/2023 06:08	2	4	11.09	-4.99	-26.14	1	28.83033
25/01/2023 06:08	2	4	16.77	-8.17	-43.74	1	47.55175
25/01/2023 06:09	2	4	12.42	-2.7	-31.76	1	34.20883
25/01/2023 06:09	2	4	10.16	9.34	-43.02	1	45.17944
25/01/2023 06:09	2	4	13.05	2.4	-31.16	1	33.86751
25/01/2023 06:10	2	4	15.46	-4.33	-49.92	1	52.43822
25/01/2023 06:10	2	4	-29.78	173.48	-5.36	1	176.0991
25/01/2023 06:10	1	4	24.55	4.17	-38.63	1	45.96051
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	2	4	9.14	3.6	-30.07	1	31.63391
25/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:12	1	4	16.84	5.82	-27.47	1	32.74231
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:13	2	4	32.17	3.22	-44.86	1	55.29645
25/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	2	4	21.19	2.93	-34.64	1	40.71278
25/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:14	2	4	13.24	14.89	-40.45	1	45.09115
25/01/2023 06:15	2	4	15.29	3.25	-29.14	1	33.0679

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 12.40 - 13.20 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:16	2	4	20.62	5.66	-39.63	1	45.03062
25/01/2023 06:16	2	4	17.71	11.43	-25.34	1	32.96065
25/01/2023 06:16	2	4	5.78	9.18	-29.91	1	31.81649
25/01/2023 06:17	2	4	17.21	1.8	-24.36	1	29.88032
25/01/2023 06:17	2	4	13.94	9.32	-27.15	1	31.91095
25/01/2023 06:17	2	4	11.61	2.39	-17.68	1	21.28583
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:18	1	0	15.15	4.1	-27.81	1	31.93319
25/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:19	2	4	15.07	3.08	-31.63	1	35.1717
25/01/2023 06:19	1	4	25.83	14.55	-34.34	1	45.36658
25/01/2023 06:19	1	4	16.82	17.46	-47.32	1	53.16904
25/01/2023 06:20	3	4	22.27	-21.98	-60.17	1	67.81963
25/01/2023 06:20	2	4	12.31	10.6	-22.19	1	27.50077
25/01/2023 06:20	2	4	16.99	9.04	-24.72	1	31.32826

1.7 รหัสตัวอย่าง KM 7

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	1	4	14.62	2.59	-8.53	1	17.12348
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	2	4	15.66	-3.62	-36.46	1	39.8456
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	18.42	-8.58	-38.4	1	43.44505
25/01/2023 06:38	2	4	22.46	-6.94	-49.83	1	55.09668

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:38	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:38	2	4	26.98	-1.4	-44.88	1	52.38411
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	3	4	43.1	-33.91	-71.06	1	89.76091
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	2	4	23.43	-7.17	-41.74	1	48.40043
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:49	2	4	29.68	-8.23	-47.69	1	56.77122
25/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:50	2	4	31.46	-8.24	-54.06	1	63.08814
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	1	4	21.45	-12.98	-32.65	1	41.16559
25/01/2023 06:51	2	4	37.13	-16.17	-49.71	1	64.11856
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	1	4	20.77	4	-20.18	1	29.23398
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	1	4	20.97	3.46	-19.69	1	28.97255
25/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	1	0

1.8 รหัสตัวอย่าง KM 8

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	22.27	0	0	1	22.27
25/01/2023 06:34	0	0	0	-7.28	-53.19	1	53.68589
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	1	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:38	0	0	35.98	0	0	1	35.98

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:38	1	4	0	-3.99	-44.45	1	44.62872
25/01/2023 06:38	0	0	34.48	0	0	1	34.48
25/01/2023 06:39	1	4	34.5	1.62	-39.43	1	52.41755
25/01/2023 06:39	0	0	0	-2.2	-41.94	1	41.99766
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	26.02	0	0	1	26.02
25/01/2023 06:41	2	4	0	-0.45	-33.68	1	33.68301
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	28.34	0	0	1	28.34
25/01/2023 06:44	1	4	0	-0.92	-40.51	1	40.52045
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	33.49	0	0	1	33.49
25/01/2023 06:45	1	4	0	4.62	-32.24	1	32.56934
25/01/2023 06:45	0	0	35.6	0	0	1	35.6
25/01/2023 06:46	1	3	0	3.35	-31.02	1	31.20037
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	30.66	0	0	1	30.66
25/01/2023 06:47	3	4	23.62	-12.55	-61.44	1	67.00956

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:47	3	4	30.06	-11.69	-64.97	1	72.53524
25/01/2023 06:47	2	4	26.72	-7.13	-52.67	1	59.48886
25/01/2023 06:48	1	4	27.85	2.74	-29.96	1	40.99673
25/01/2023 06:48	1	4	0	0.16	-31.51	1	31.51041
25/01/2023 06:48	0	0	30.05	0	0	1	30.05
25/01/2023 06:49	1	4	30.05	-4.62	-43.85	1	53.35887
25/01/2023 06:49	1	4	30.05	-4.62	-43.85	1	53.35887
25/01/2023 06:49	1	4	30.05	-4.62	-43.85	1	53.35887
25/01/2023 06:50	1	4	30.05	-4.62	-43.85	1	53.35887
25/01/2023 06:50	1	4	30.05	-4.62	-43.85	1	53.35887
25/01/2023 06:50	1	4	0	-4.62	-43.85	1	44.09271
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	37.58	0	0	1	37.58
25/01/2023 06:54	2	0	0	-3.47	-41.09	1	41.23626
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	35.23	0	0	1	35.23
25/01/2023 06:55	1	4	0	-5.17	-45.86	1	46.1505
25/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	1	0

1.9 รหัสตัวอย่าง KM 9

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	16.3	5.46	-34	1	38.09858
25/01/2023 06:37	2	4	15.13	-7.53	-40.26	1	43.66332
25/01/2023 06:38	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:38	0	0	25.05	-4.83	-36.1	1	44.20454
25/01/2023 06:38	2	4	12.81	-5.08	-37.92	1	40.34636
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:39	1	4	24.56	-5.04	-43.59	1	50.28601
25/01/2023 06:39	1	4	21.81	-4.57	-42.29	1	47.80173
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	2	4	23.92	-8.59	-51.13	1	57.09844
25/01/2023 06:42	1	4	17.18	-4.04	-45.75	1	49.03607
25/01/2023 06:43	1	4	21.83	-4.55	-44.25	1	49.55112
25/01/2023 06:43	0	0	19.45	-0.75	-25.81	1	32.32679
25/01/2023 06:43	1	4	25.25	-4.79	-45.1	1	51.90873
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	1	4	32.24	-8.54	-42.26	1	53.83546
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	9.53	11.01	-8.93	1	17.08174
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	1	4	19.69	0.16	-44.61	1	48.76242
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:47	1	4	22.26	3.65	-33.45	1	40.34517
25/01/2023 06:48	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:48	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:48	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:49	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:49	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:49	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:50	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:50	1	4	23.99	-4.89	-43.8	1	50.1784
25/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	0	0	20.26	-2.29	-41.76	1	46.4716
25/01/2023 06:51	1	4	17.68	-0.23	-27.9	1	33.03097
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:52	1	0	25.96	-6.45	-38.8	1	47.12711
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:56	0	0	20.95	-9.06	-52.05	1	56.83475

1.10 รหัสตัวอย่าง KM 10

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:31	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:32	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:33	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:34	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:35	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	0	0
25/01/2023 06:36	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:37	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:38	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:38	2	0	30.59	2.85	-37.05	1	48.13079
25/01/2023 06:38	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:39	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 25 มกราคม 2566 เวลา 13.31 - 14.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	2	4	36.51	2.61	-35.16	1	50.75449
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
25/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	1	0

2 ข้อมูลเด็กนักเรียนของโรงเรียนบ้านคลองหะ

2.1 รหัสตัวอย่าง KW 1

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	1	4	29.11	-3.86	-45.38	1	54.05216
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	1	4	26.29	6.63	-23.96	1	36.1829
17/01/2023 07:09	2	4	7.49	5.02	-14.82	1	17.34742
17/01/2023 07:10	1	4	10.52	5.79	-12.53	1	17.35498
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	24.58	-14.23	-59.11	1	65.57943
17/01/2023 07:40	3	4	27.26	-12.43	-62.85	1	69.62568

2.2 รหัสตัวอย่าง KW 2

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:40	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:40	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:40	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:41	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:41	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:41	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:42	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:42	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:42	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:43	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:43	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:43	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:44	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:44	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:44	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:45	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:45	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:45	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:46	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:46	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:46	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:47	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:47	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:47	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:48	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:48	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:48	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:49	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:49	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:49	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:50	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:50	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:50	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:51	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:51	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:51	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:52	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:52	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:52	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:53	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:53	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:53	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:54	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:54	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:54	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:55	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:55	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:55	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:56	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:56	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:56	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:57	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:57	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:57	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:58	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:58	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:58	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:59	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:59	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 06:59	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:00	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:00	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:00	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:01	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:01	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:01	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:02	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:02	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:02	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:03	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:03	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:03	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:04	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:04	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:04	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:05	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:05	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:05	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:06	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:06	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:06	1	4	16.07	3.73	-12.18	1	20.50635
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	2	4	9.17	1.99	-19.78	1	21.89286
17/01/2023 07:11	2	4	27.54	-3.35	-43.3	1	51.42533
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:33	1	4	16.15	1.7	-28.1	1	32.45493
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	1	4	14.44	5.38	-22.89	1	27.59366
17/01/2023 07:34	1	4	27.27	0.79	-37.17	1	46.10733
17/01/2023 07:35	2	4	26.44	0.43	-45.8	1	52.88571
17/01/2023 07:35	2	4	26.05	-0.54	-46.62	1	53.4071
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	1	4	20.58	0.98	-44.85	1	49.35605
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	3	4	24.84	-15.39	-66.99	1	73.08582
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	3	4	17.56	-6.09	-69.46	1	71.90364
17/01/2023 07:38	2	4	24.14	-1.46	-38.45	1	45.42327
17/01/2023 07:38	1	4	23.64	1.07	-50.08	1	55.38954
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	2	4	11.06	-3.25	-52.94	1	54.18053
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	31.49	-0.27	-52.25	1	61.00619
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	1	4	24.25	-4.25	-50.99	1	56.62248

2.3 รหัสตัวอย่าง KW 3

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	2	4	14.05	-3.7	-28.48	1	31.97191
17/01/2023 07:10	3	4	22.86	-8.68	-55.7	1	60.83101
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	2	4	14.29	5.05	-4.49	1	15.80717
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	2	4	17.27	0.95	-47.41	1	50.46646
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	3	4	21.57	-7.2	-61.61	1	65.67265
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:36	2	4	20.13	0.47	-37.65	1	42.69614
17/01/2023 07:37	2	4	18.62	-0.07	-38.52	1	42.78434
17/01/2023 07:37	3	4	35.37	-19.26	-67.15	1	78.30139
17/01/2023 07:37	3	4	18.32	-0.52	-56.45	1	59.35061
17/01/2023 07:38	0	0	26.21	-13.29	-75.96	1	81.44636
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	1	4	30.89	-3.45	-34.81	1	46.66723
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	
17/01/2023 07:41	2	4	11.9	7.62	-18.65	1	

2.4 รหัสตัวอย่าง KW 4

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	2	4	18.45	-3.24	-35.37	1	40.02421
17/01/2023 07:12	2	4	14.63	-3.43	-32.39	1	35.70594
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	1	4	13.69	3.4	-46.78	1	48.86046
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	
17/01/2023 07:41	2	4	20.8	-2.05	-42.1	1	

2.5 รหัสตัวอย่าง KW 5

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:13	2	4	25.11	-6.34	-44.1	1	51.14213
17/01/2023 07:13	3	4	24.37	-9.1	-57.22	1	62.85567
17/01/2023 07:14	0	4	12.44	-9.94	-24.21	1	28.97725
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:15	0	0	30.06	-14.36	-70.23	1	77.73073
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:19	2	4	18.45	-1.41	-45.31	1	48.94269
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	1	4	13.16	3.75	-25.88	1	29.27495
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	3	4	23.56	-10.82	-73.6	1	78.03272
17/01/2023 07:35	3	4	14.42	-11.01	-68.31	1	70.67823
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	2	4	15.55	5.06	-23.14	1	28.33488
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	1	4	18.79	2.63	-33.27	1	38.29979
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	3	4	26.04	-13.14	-61.51	1	68.07512
17/01/2023 07:38	1	4	12.72	-0.27	-34.26	1	36.54612
17/01/2023 07:39	3	4	91.49	22.02	20.67	1	96.34599
17/01/2023 07:39	3	4	91.49	22.02	20.67	1	96.34599
17/01/2023 07:39	3	4	91.49	22.02	20.67	1	96.34599
17/01/2023 07:40	3	4	91.49	22.02	20.67	1	96.34599
17/01/2023 07:40	3	4	91.49	22.02	20.67	1	96.34599
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	
17/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	

2.6 รหัสตัวอย่าง KW 6

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:40	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:41	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:42	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:43	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:44	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:45	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:46	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:47	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:48	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:49	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:50	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:51	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 06:59	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:00	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:01	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:02	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:03	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:04	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:05	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:06	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:08	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:27	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:28	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:29	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:30	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.41 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:34	1	4	13.33	-5.94	-35.26	1	38.16071
17/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 07:40	1	4	14.55	-2.94	-26.16	1	30.07809
17/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	
17/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	

2.7 รหัสตัวอย่าง KW 7

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:40	1	4	16.93	-3.63	-38.86	1	42.54294
19/01/2023 07:41	1	4	20.61	-5.27	-41.2	1	46.36793
19/01/2023 07:41	1	4	21.7	-1.3	-54.58	1	58.74995
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	2	4	20.37	2.65	-46.92	1	51.21958
19/01/2023 07:46	3	4	24.43	-8.79	-62.34	1	67.53047
19/01/2023 07:46	1	4	23.25	-11.02	-44.79	1	51.65411
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	3	4	23.67	-19.8	-78.27	1	84.13383
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	2	4	19.51	-2.08	-50.56	1	54.23357
19/01/2023 07:48	2	4	28.35	-0.57	-51.38	1	58.68519
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	3	4	20.77	-7.97	-52.39	1	56.91771
19/01/2023 07:50	2	4	24.69	2.87	-52.75	1	58.31291
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	2	4	22.48	-1.41	-47.45	1	52.52467
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	2	4	27.42	2.73	-49.34	1	56.51323
19/01/2023 07:52	1	4	27.43	0.39	-40.92	1	49.26463
19/01/2023 07:52	1	4	30.08	-1.49	-39.16	1	49.40174
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:53	2	4	26.34	-1.89	-40.47	1	48.32379
19/01/2023 07:53	3	0	21.62	1.73	-30.88	1	37.73581
19/01/2023 08:40	2	4	27.74	-3.97	-37.67	1	46.94995

2.8 รหัสตัวอย่าง KW 8

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	3	0	14.4	3.83	-68.07	1	69.6818
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	3	4	17.71	-2.93	-55.81	1	58.62581
19/01/2023 07:45	3	4	19.91	-7.32	-55.27	1	59.20104
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 08:40	0	0	0	0	0	0	0

2.9 รหัสตัวอย่าง KW 9

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	1	4	33.93	-7.9	-42.07	1	54.62179
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	1	4	23.65	-0.55	-53.31	1	58.32308
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:44	1	4	4.94	0.27	-42.44	1	42.72739
19/01/2023 07:45	1	4	3.84	1.16	-34.16	1	34.39472
19/01/2023 07:45	1	4	5.31	1.49	-29.43	1	29.9423
19/01/2023 07:45	1	4	19.13	-1.52	-49.79	1	53.3602
19/01/2023 07:46	3	3	14.78	-5.88	-56.13	1	58.34038
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:48	1	4	5.93	-3.56	-39.31	1	39.91384
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	1	4	21.72	-4.15	-43.11	1	48.45052
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:50	3	4	31.47	-16.62	-58.98	1	68.8856
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:51	3	4	23.02	-8.01	-56.37	1	61.41382
19/01/2023 07:51	2	4	22.23	-3.99	-49.68	1	54.57284
19/01/2023 07:52	3	4	22.33	-5.84	-55.38	1	59.99732
19/01/2023 07:52	2	4	25.7	-1.96	-47.97	1	54.45597
19/01/2023 07:52	1	4	26.47	-4.6	-47.23	1	54.33685
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 08:40	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451

2.10 รหัสตัวอย่าง KW 10

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	3	4	20.2	-11.79	-67.12	1	71.0784
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	3	4	37.55	-37.61	-79.43	1	95.57008
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	3	4	15.62	-2.64	-60.48	1	62.52027
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	2	4	27.07	-6.68	-49.13	1	56.49039
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	3	4	22.56	-12.01	-58.62	1	63.94918
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 08:40	0	0	0	0	0	0	0

2.11 รหัสตัวอย่าง KW 11

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:40	3	0	21.21	-19.39	-68.86	1	74.61592
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	3	4	23.21	-6.69	-69.18	1	73.27573
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	2	4	10.59	-2.5	-50.89	1	52.04027
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	3	4	29.77	-7.36	-55.74	1	63.61894
19/01/2023 07:50	3	4	32.1	-14.44	-62.53	1	71.75601
19/01/2023 07:50	3	4	32.81	-16.9	-64.86	1	74.62524
19/01/2023 07:50	3	4	30.2	-13.2	-57.31	1	66.11139
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:53	3	4	25.92	-4.95	-61.66	1	67.0694
19/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 08:40	0	4	0	0	0	1	0

2.12 รหัสตัวอย่าง KW 12

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:40	1	4	3.41	-15.27	-28.98	1	32.93389
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:42	2	4	19.57	2.98	-33.98	1	39.32564
19/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:43	1	4	16.79	11.49	-3.65	1	20.66995
19/01/2023 07:43	2	4	0.47	4.32	-47.8	1	47.99712
19/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	2	4	7.42	6.74	-11.04	1	14.91193
19/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:44	2	4	16.51	3.29	-38.22	1	41.76329
19/01/2023 07:45	2	4	15.64	3.05	-39.26	1	42.37051
19/01/2023 07:45	2	4	10.11	3.56	-35.98	1	37.54259
19/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	0	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:47	2	4	24.98	1.33	-38.66	1	46.04742
19/01/2023 07:48	2	4	33.4	-1.59	-45.31	1	56.31238
19/01/2023 07:48	2	4	25.56	-0.17	-42.09	1	49.24338
19/01/2023 07:48	2	4	19.09	4.84	-32.48	1	37.98426

วันที่ 19 มกราคม 2566 เวลา 14.40 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:49	2	4	31.51	-1	-43.17	1	53.45586
19/01/2023 07:50	1	4	31.84	2.33	-39.41	1	50.71846
19/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
19/01/2023 07:50	2	4	22.85	-0.13	-42.71	1	48.43845
19/01/2023 07:51	2	4	24.09	-3.73	-49.41	1	55.09618
19/01/2023 07:51	2	4	27.82	-3.26	-42.94	1	51.26815
19/01/2023 07:51	3	3	24.22	-6.16	-59.81	1	64.82122
19/01/2023 07:52	2	4	21.18	4.7	-32.16	1	38.79366
19/01/2023 07:52	0	0	30.28	-2.01	-41.52	1	51.4279
19/01/2023 07:52	2	4	27.23	-8.88	-49.69	1	57.3535
19/01/2023 07:53	2	4	31.47	-4.07	-43.17	1	53.57774
19/01/2023 07:53	1	0	36.87	-6.08	-51.08	1	63.28925
19/01/2023 08:40	2	4	22.77	-4.98	-50.35	1	55.48329

2.13 รหัสตัวอย่าง KW 13

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.30 - 15.05 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:31	3	4	25.77	-1.6	-58.71	1	64.13671
20/01/2023 07:31	3	4	28.3	-9.22	-56.94	1	64.25
20/01/2023 07:31	2	4	24.55	-5.18	-47.55	1	53.76372
20/01/2023 07:32	2	4	19.52	-6.5	-50.81	1	54.8173
20/01/2023 07:32	2	4	25.41	-2.39	-48.39	1	54.70806
20/01/2023 07:32	2	4	24.69	5.84	-51.14	1	57.08766
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	3	4	27.33	-12.64	-55.09	1	62.78222
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	2	4	19.67	-1.59	-39.1	1	43.7978
20/01/2023 07:36	2	4	21.68	-2.19	-44.85	1	49.86322
20/01/2023 07:36	2	4	27.48	-10.12	-52.09	1	59.75728
20/01/2023 07:36	2	4	33.3	-6.52	-50.68	1	60.99068
20/01/2023 07:37	2	4	21.5	0.69	-45.7	1	50.50956
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	2	4	23.23	-0.68	-46.14	1	51.66232
20/01/2023 07:38	2	4	26.03	-1.68	-38.22	1	46.27258
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	2	4	21.89	-1.95	-42.02	1	47.41999
20/01/2023 07:39	2	4	17.54	4.28	-44.77	1	48.27342

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.30 - 15.05 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:39	2	4	19.58	2.03	-47.06	1	51.01118
20/01/2023 07:39	0	0	20.7	6.96	-43.17	1	48.37955
20/01/2023 07:40	2	4	16.72	4.81	-41.94	1	45.40549
20/01/2023 07:40	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:40	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:41	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:41	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:41	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:42	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:42	3	4	22.09	-0.83	-56.72	1	60.87541
20/01/2023 07:42	0	0	33.27	-10.99	-66.38	1	75.05983
20/01/2023 07:43	3	4	13.8	-10.04	-62.27	1	64.5662
20/01/2023 07:43	1	0	39.89	-30.44	-78.74	1	93.36912
20/01/2023 07:43	3	4	26.6	5.76	-62.32	1	68.00382
20/01/2023 07:44	2	4	13.79	4.34	-52	1	53.97221
20/01/2023 07:44	2	4	13.79	4.34	-52	1	53.97221
20/01/2023 07:44	2	4	13.79	4.34	-52	1	53.97221
20/01/2023 07:45	2	4	13.79	4.34	-52	1	53.97221
20/01/2023 07:45	2	4	13.79	4.34	-52	1	53.97221
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	2	4	20.98	-2.21	-40.38	1	45.55863
20/01/2023 07:47	1	4	18.7	3.29	-30.26	1	35.72369
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:47	3	4	36.81	-20.57	-64.18	1	76.79306
20/01/2023 07:48	2	4	18.65	1.5	-48.75	1	52.21719

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.30 - 15.05 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	1	4	19.52	1.34	-44.57	1	48.67557
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	1	4	13.75	4.54	-35.97	1	38.77519
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	2	4	21.5	-0.01	-52.17	1	56.42658
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:53	2	4	29.8	-5.27	-48.84	1	57.45571
20/01/2023 07:53	2	4	23.84	-3.97	-44.64	1	50.76255
20/01/2023 07:54	2	4	21.2	1.32	-41.03	1	46.2022
20/01/2023 07:54	2	4	26.65	2.75	-40.55	1	48.60131
20/01/2023 07:54	1	4	18.02	2.85	-37.89	1	42.05348
20/01/2023 07:55	2	4	18.98	0.41	-54.87	1	58.06139
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	2	4	16.8	2.09	-48.22	1	51.10554
20/01/2023 07:56	2	4	19.38	2.4	-50.82	1	54.44278
20/01/2023 07:56	1	4	20.58	-3.13	-35.34	1	41.01523
20/01/2023 07:56	2	4	18.59	-0.92	-41.77	1	45.72928
20/01/2023 07:57	2	4	28.71	-3.42	-49.37	1	57.21326

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.30 - 15.05 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:57	2	4	16.17	-1.33	-47.05	1	49.76887
20/01/2023 07:57	2	4	18.49	-1.27	-51.98	1	55.18526
20/01/2023 07:58	2	4	22.01	-10.42	-53.74	1	59.00003
20/01/2023 07:58	2	4	17.1	-3.75	-54.43	1	57.17602
20/01/2023 07:58	2	4	20.31	-2.44	-48.48	1	52.61901
20/01/2023 07:59	1	4	28.15	2.19	-44.5	1	52.70169
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:01	2	4	18.82	-6.13	-45.66	1	49.7655
20/01/2023 08:01	1	4	15.62	1.61	-34.88	1	38.25168
20/01/2023 08:01	2	4	30	-5.85	-49.3	1	58.00614
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	1	3	26.1	-1.59	-48.39	1	55.003
20/01/2023 08:02	2	4	20.01	-0.56	-45.19	1	49.42519
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	2	4	33.17	-3.35	-49.49	1	59.67187
20/01/2023 08:03	3	4	33.43	-9.19	-58.54	1	68.03641
20/01/2023 08:04	2	4	31.65	-7.73	-49.13	1	58.9511
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	1	4	31.55	-0.07	-43.8	1	53.98006
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0

2.14 รหัสตัวอย่าง KW 14

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:31	1	4	16.45	3.39	-26.87	1	31.6874
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:32	1	4	16.87	5.08	-35.47	1	39.6046
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:35	1	4	7.45	1.83	-21.38	1	22.71466
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:40	2	4	12.41	6.25	-47.4	2	49.39464
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:41	1	4	13.9	6.72	-27.38	1	31.43299
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:43	3	4	24.37	-7.26	-65.35	3	70.12294
20/01/2023 07:43	1	4	82.05	22.18	-29.94	1	90.11414
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:45	1	4	14.07	-1.61	-36.98	1	39.59896
20/01/2023 07:46	2	4	10.69	-5.65	-50.02	2	51.46065
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:49	1	4	18.9	7.1	-40.24	1	45.02086
20/01/2023 07:49	1	4	12.42	11.45	-29.1	1	33.64772
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:51	3	4	17.14	5.93	-57.03	3	59.84451
20/01/2023 07:51	1	4	22.06	1.94	-30.85	1	37.97538
20/01/2023 07:51	1	4	10.28	1.31	-22.72	1	24.97184
20/01/2023 07:52	1	4	18.68	0.91	-28.35	1	33.96311
20/01/2023 07:52	2	4	16.26	-2.19	-51.85	2	54.38388
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:53	1	4	22.33	5.9	-39.5	1	45.75685
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:54	2	4	14.17	2.93	-53.77	2	55.68291
20/01/2023 07:54	1	4	14.21	9.78	-15.55	1	23.22445
20/01/2023 07:54	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:55	1	4	13.94	9.57	-24.71	1	29.94149
20/01/2023 07:55	1	4	15.73	3.83	-41.62	1	44.65788
20/01/2023 07:55	1	4	13.3	7.91	-27.46	1	31.51999
20/01/2023 07:56	2	4	15.08	5.65	-46.49	2	49.20009
20/01/2023 07:56	0	0	17.69	5.29	-34.4	0	39.04203
20/01/2023 07:56	1	4	13.26	5.55	-29.77	1	33.05878
20/01/2023 07:57	1	4	13.73	7.36	-30.08	1	33.87461

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:57	1	4	19.76	1.62	-41.56	1	46.04688
20/01/2023 07:57	1	4	17.15	5.57	-30.8	1	35.69016
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:59	1	4	22.07	9.57	-29.13	1	37.77865
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:00	3	4	35.74	-16.25	-74.92	3	84.58378
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:01	1	4	18.36	8.77	-37.86	1	42.98118
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:01	1	4	14.52	3.89	-29.51	1	33.11801
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:04	1	4	12.99	3.17	-31.95	1	34.63512
20/01/2023 08:04	1	4	21.52	-9.33	-48.45	1	53.82901
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	0	0

2.15 รหัสตัวอย่าง KW 15

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:31	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:31	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:31	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:32	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:32	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:32	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:33	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:33	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:33	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:34	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:34	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:34	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:35	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:35	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:35	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:36	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:36	1	4	10.07	6.07	-23.24	1	26.0451
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	3	4	19.43	-0.74	5.51	1	20.20972
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	1	4	15.96	1.64	-26.95	1	31.36421
20/01/2023 07:38	1	4	13.27	2.67	-15.85	1	20.84333
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	1	4	19.35	6.74	-24.16	1	31.67895
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	0	0	10.6	2.63	-15.17	1	18.6924
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:44	1	4	16.96	-2.41	-19.22	1	25.74603
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	1	4	10.24	0.43	-20.75	1	23.14314
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:53	1	4	13.85	-0.57	-18.26	1	22.92542
20/01/2023 07:54	1	4	20.47	-10.84	-28.36	1	36.61716
20/01/2023 07:54	2	4	23.99	-9.96	-51.28	1	57.48356
20/01/2023 07:54	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	1	4	21.24	-20.17	-28.69	1	41.00101
20/01/2023 08:00	1	4	16.67	3.69	-15.92	1	23.34419
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:01	1	4	14.32	-0.61	-23.69	1	27.68846
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:03	3	4	80.23	17.6	19.03	1	84.31343
20/01/2023 08:03	2	4	20.21	9.04	-47.45	1	52.36094
20/01/2023 08:03	2	4	20.21	9.04	-47.45	1	52.36094
20/01/2023 08:04	2	4	20.21	9.04	-47.45	1	52.36094
20/01/2023 08:04	2	4	20.21	9.04	-47.45	1	52.36094
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:05	1	4	31.64	-9.73	-37.47	1	49.99763
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	1	4	25.08	-4.84	-29.92	1	39.34004

2.16 รหัสตัวอย่าง KW 16

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:32	2	4	16.81	0.28	-30.21	1	34.57309
20/01/2023 07:32	2	4	15.82	-20.42	-19.53	1	32.38317
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:36	2	4	17.62	-9.81	-32.11	1	37.91771
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	2	4	16.44	5.18	-45.23	1	48.40309
20/01/2023 07:37	2	4	8.79	2.71	-30.82	1	32.16334
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	1	4	17.28	4.62	-41.56	1	45.24573
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:39	1	4	13.09	5.86	-40.65	1	43.1058
20/01/2023 07:39	2	4	13.72	1.86	-26.91	1	30.26295
20/01/2023 07:40	1	4	18.14	1.56	-36.07	1	40.40468
20/01/2023 07:40	2	4	15.75	0.6	-44.22	1	46.94498
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	1	4	22.77	-6.9	-41.78	1	48.07963
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	2	4	22.14	-17.78	-47.84	1	55.63249
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	0	0	12.08	3.39	-33.46	1	35.735
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	1	4	16.89	-4.03	-33.84	1	38.03497
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:44	0	0	12.7	-4.05	-81.41	1	82.49412
20/01/2023 07:44	2	4	19.47	4.49	-52.6	1	56.26723
20/01/2023 07:45	2	4	18.81	2.77	-38.22	1	42.68791
20/01/2023 07:45	2	4	16.57	-2.32	-49.33	1	52.09027
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	3	4	10.74	1.73	-55.99	1	57.03701
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	1	4	5.57	17.73	-20.12	1	27.38964
20/01/2023 07:47	3	3	87.29	15.81	20.9	1	91.13896
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	2	4	13.8	3.17	-45.56	1	47.70956

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:48	2	4	17.14	0.06	-44.41	1	47.60285
20/01/2023 07:48	3	4	15.7	1.04	-74.99	1	76.62292
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	1	4	13.45	8.24	-20.69	1	26.01684
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	1	4	36.06	-13.74	-23.39	1	45.12431
20/01/2023 07:52	2	4	19.93	-7.5	-47.3	1	51.87239
20/01/2023 07:52	2	4	24.25	-11.47	-50.21	1	56.92686
20/01/2023 07:52	3	4	18.91	-4.6	-61.56	1	64.56301
20/01/2023 07:53	1	4	15.45	9.88	-33.27	1	37.9896
20/01/2023 07:53	1	4	15	10.24	-23.93	1	30.04168
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:54	1	4	17.51	1.76	-15.78	1	23.63696
20/01/2023 07:54	1	4	15.57	4.93	-22.59	1	27.8754
20/01/2023 07:54	1	4	14.31	4.58	-21.78	1	26.4598
20/01/2023 07:55	1	4	18.5	2.8	-29.32	1	34.7815
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:57	3	4	35.29	-24.05	-65.34	1	78.05833
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:58	2	4	25.44	-17.91	-25.19	1	40.03121
20/01/2023 07:58	2	4	34.2	-19.08	-50.8	1	64.14302
20/01/2023 07:58	2	4	35.99	-15.31	-52.23	1	65.25066
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	2	4	29.67	-12.36	-45.84	1	55.98557
20/01/2023 07:59	1	4	16.87	-15.35	-15.38	1	27.50934
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	2	4	20.1	-16.91	-18.1	1	31.89934
20/01/2023 08:00	2	4	22.33	-16.8	-24.78	1	37.34859
20/01/2023 08:01	2	4	18.87	-15.52	-22.88	1	33.473
20/01/2023 08:01	2	4	26.73	-15.74	-52.56	1	61.03109
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	1	4	18.7	0.08	-32.38	1	37.39199
20/01/2023 08:04	1	4	15.13	5.51	-47.02	1	49.70068
20/01/2023 08:04	1	4	0.89	2.7	-21.39	1	21.5781
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0

2.17 รหัสตัวอย่าง KW 17

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	2	4	16.85	6.32	-20.28	1	27.11353
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:40	2	4	23.55	4.88	-37.44	1	44.49911
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:40	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	1	4	12.89	12.82	-0.31	1	18.18243
20/01/2023 07:44	1	4	26.92	-0.22	-20.26	1	33.69276
20/01/2023 07:44	1	4	19.73	1.3	-17.94	1	26.69844
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:45	2	4	30.34	-4.3	-50.32	1	58.91611
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	1	4	25.03	-1.74	-39.54	1	46.82884
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	1	4	23.8	-3.67	-33.98	1	41.64792
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	1	4	19.66	4.93	-26.07	1	33.0222

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:50	1	4	21.64	6.96	-25.76	1	34.35562
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:53	1	4	19.04	1.83	-27.43	1	33.44062
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:53	2	4	16.51	-5.21	-23.58	1	29.25304
20/01/2023 07:54	2	4	25.2	1.28	-32.48	1	41.12942
20/01/2023 07:54	2	4	22.22	0.28	-26.36	1	34.4769
20/01/2023 07:54	2	4	12.37	6.31	-24.77	1	28.39693
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	2	4	15.86	11.54	-0.12	1	19.61442
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:57	2	4	27.88	-8.85	-40.59	1	50.03164

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:57	2	4	19.44	10.24	-8.26	1	23.47336
20/01/2023 07:57	1	4	32.3	-3.81	-31.7	1	45.41691
20/01/2023 07:58	1	4	30.22	-6.19	-29.25	1	42.51032
20/01/2023 07:58	3	4	79.48	12.82	18.95	1	82.70747
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	1	4	22.96	1.07	-14.5	1	27.1764
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	3	4	13.61	2.14	3.15	1	14.13274
20/01/2023 08:01	2	4	15.92	3.9	-10.25	1	19.33181
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	2	4	21.38	-10.27	-42.23	1	48.43501
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0

2.18 รหัสตัวอย่าง KW 18

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:31	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:31	3	4	91.86	-121.09	-70.15	1	167.3979
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:32	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:33	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:34	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:35	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:36	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:37	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:38	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:39	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:40	1	4	21.42	2.21	-46.78	1	51.49824
20/01/2023 07:40	1	4	13.14	11.6	-26.94	1	32.14006
20/01/2023 07:40	3	4	14.9	3.42	-56.83	1	58.85028
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:41	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:42	1	4	17.76	-5.43	-45.28	1	48.94059
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:42	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	1	4	5.08	11.54	-6.22	1	14.05939
20/01/2023 07:43	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:43	1	4	12.1	18.17	-18.3	1	28.48594
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:44	1	4	18.79	7.77	-25.75	1	32.81005
20/01/2023 07:44	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:45	1	4	21.68	2.04	-32.14	1	38.8222
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:45	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	1	4	19.56	2.77	-31	1	36.75958
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:46	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:47	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:48	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:49	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:50	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:51	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:52	0	0	7.57	4.17	-19.78	1	21.58569
20/01/2023 07:52	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:53	3	4	27.34	1.17	-61.92	1	67.69735
20/01/2023 07:53	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:54	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:54	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:54	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:55	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:56	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 20 มกราคม 2566 เวลา 14.50 - 15.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:57	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:58	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 07:59	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:00	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:01	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:02	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:03	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	1	0
20/01/2023 08:04	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	0	0
20/01/2023 08:05	0	0	0	0	0	1	0

3 ข้อมูลเด็กนักเรียนของโรงเรียนวัดโคกสมาณคุณ

3.1 รหัสตัวอย่าง KS 1

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 01:52	1	4	25.43	2.53	-43.44	1	50.3996
17/01/2023 01:53	1	4	28.12	4.16	-45.21	1	53.40397
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	1	4	22.87	6.13	-25.85	1	35.05476
17/01/2023 01:54	1	4	19.05	7.74	-23.09	0	30.91857
17/01/2023 01:54	3	4	37.1	-27.62	-75.57	1	88.60079
17/01/2023 01:54	1	4	16.86	5.37	-29.15	1	34.10013
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	1	4	20.23	1.65	-32.16	0	38.02948
17/01/2023 01:56	3	4	23.55	-7.2	-58.62	0	63.5826
17/01/2023 01:56	1	4	27.95	-3.84	-51.88	1	59.05491
17/01/2023 01:57	3	4	25.48	-4.55	-62.62	1	67.75837
17/01/2023 01:57	1	4	23.57	10.46	-28	1	38.06516
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:58	1	4	10.87	8.28	-24.45	0	28.00924
17/01/2023 01:58	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:08	1	4	38.97	-6.93	-51.59	0	65.02472
17/01/2023 02:08	3	3	28.77	-14.44	-65.99	0	73.42279
17/01/2023 02:08	1	4	23.55	-3.78	-48.1	1	53.68893
17/01/2023 02:09	3	4	25.85	-9.81	-63.99	1	69.70781
17/01/2023 02:09	1	4	20.32	-3.1	-47.36	1	51.62831

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:09	1	4	17.43	1.37	-47.28	1	50.40913
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	3	3	20.12	-4.97	-64.46	0	67.70973
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:11	1	4	25.96	2.37	-40.92	1	48.51788
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:12	3	4	24.05	-12.06	-65.99	0	71.26378
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:14	1	4	18.92	8.3	-29.54	1	36.04813
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:17	1	4	19.19	7.61	-22.03	0	30.19088
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:17	1	4	16.92	-0.01	-53.92	1	56.51241
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:18	3	4	24.2	-12.9	-64.14	1	69.75665
17/01/2023 02:19	1	4	22.18	7.35	-35.27	1	42.30777
17/01/2023 02:19	3	3	22.88	-7.21	-62.7	1	67.13247
17/01/2023 02:19	1	4	20.07	-2.19	-50.92	1	54.77634
17/01/2023 02:20	1	4	16.32	7.71	-22.29	1	28.68154
17/01/2023 02:20	3	4	28.66	-15.3	-72.95	1	79.8573
17/01/2023 02:20	3	3	18.91	-4.32	-66.17	1	68.95447
17/01/2023 02:21	3	4	28.05	-10.41	-61.77	1	68.63456
17/01/2023 02:21	1	4	31.41	-3.48	-49.13	1	58.41623
17/01/2023 02:21	1	4	19.15	0.65	-54.95	1	58.19491
17/01/2023 02:22	3	4	19.33	-2.59	-59.88	1	62.97596
17/01/2023 02:22	3	3	22.31	-7.28	-60.4	1	64.79888
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:23	1	4	28.05	-1.31	-51.58	1	58.72832
17/01/2023 02:23	1	1	21.82	-6.36	-58.13	0	62.41521
17/01/2023 02:23	3	4	33.75	-13.46	-59.68	1	69.87086
17/01/2023 02:24	0	1	21.15	-6.18	-63.86	1	67.55453

3.2 รหัสตัวอย่าง KS 2

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	3	4	29.09	-10.06	-62.48	1	69.65043
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:55	3	4	20.17	-6.08	-66.5	1	69.75704
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:58	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:58	3	4	25.91	-16.91	-63.37	1	70.51974
17/01/2023 02:07	2	0	10.05	2.03	-33.9	0	35.41657
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:09	2	0	28.18	-6.21	-34.15	1	44.70905
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	-54	1	54
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	-44.95	1	44.95
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	-36.03	0	36.03
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	-29.07	0	29.07
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	-19.32	1	19.32
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	-52.23	1	52.23
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	-5.04	0	5.04
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	0	0	18.77	0.36	-57.78	1	60.75336
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	1	4	18.44	3.25	-33.84	1	38.67482
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:22	3	4	20.29	-2.83	-55.91	1	59.54512
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:23	3	4	27.38	-3.44	-50.69	1	57.71459
17/01/2023 02:23	3	4	21.12	-0.38	-56.93	1	60.72251
17/01/2023 02:23	3	4	24.46	-11.34	-55.44	0	61.64804
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:24	2	4	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0

3.3 รหัสตัวอย่าง KS 3

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:52	1	4	18.63	-5.71	-30.93	1	36.55607
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	1	4	12.05	2.11	-30.52	1	32.88047
17/01/2023 01:55	3	4	17.05	-1.33	-55.44	1	58.0178
17/01/2023 01:55	2	4	18.84	-1.03	-45.94	1	49.66377
17/01/2023 01:55	2	4	18.72	-2.69	-38.41	1	42.81358
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:58	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	1	4	20.13	0.55	-36.44	1	41.63404
17/01/2023 02:08	2	4	21.06	-4.45	-41.37	1	46.63478
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:10	1	4	13.98	6.59	-15.81	1	22.10938
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:19	2	0	15.87	3.68	-32.13	1	36.02411
17/01/2023 02:19	3	4	8.67	9.57	-63.86	1	65.15254
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0

3.4 รหัสตัวอย่าง KS 4

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:52	1	4	16.65	-1.93	-21.37	1	27.15924
17/01/2023 01:53	2	4	26.39	-8.62	-47.45	1	54.97489
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	2	0	19.67	-4.1	-34.88	1	40.25336
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	2	4	10.97	2.75	-21.9	1	24.64779
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	2	4	16.81	-2.83	-49.41	1	52.2679
17/01/2023 01:57	2	4	21.83	-10.71	-53.19	1	58.48443
17/01/2023 01:57	0	4	23.31	-13.96	-49.77	1	56.70353
17/01/2023 01:58	2	0	16.12	-4.01	-52.24	1	54.81744
17/01/2023 01:58	3	0	17.12	-5.04	-59.77	1	62.37747
17/01/2023 02:07	0	4	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	3	4	21.6	-9.7	-58.07	1	62.71184
17/01/2023 02:08	2	4	17.87	-19.48	-50.79	1	57.25759
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:09	2	4	12.4	-2.23	-46.07	1	47.76168
17/01/2023 02:10	3	4	28.73	-15.55	-59.61	1	67.97476
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	3	4	25.86	-6.19	-58.96	1	64.67872
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	2	4	24.4	-16.33	-54.39	1	61.80858
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	2	4	23.91	-19.24	-50.65	1	59.22236
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	2	4	14.24	-3.49	-26.93	1	30.6624
17/01/2023 02:13	2	4	18.79	2.52	-19.86	1	27.45604
17/01/2023 02:13	1	4	14.79	0.68	-27.45	1	31.18828
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	3	4	14.7	-1.96	-56.85	1	58.75248
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	1	4	18.76	-3.72	-32.68	1	37.865
17/01/2023 02:17	1	4	22.99	-5.88	-46.54	1	52.24066
17/01/2023 02:17	1	4	13.62	4.13	-16.78	1	22.00295
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:18	3	4	25.44	-10.81	-57.54	1	63.83495
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	2	4	17.92	-6.45	-53.24	1	56.54402
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:20	2	4	10.62	3.33	-2.96	1	11.51672
17/01/2023 02:20	2	4	25.57	-13.94	-54.34	1	61.65212
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	2	4	17.69	-3.25	-49.44	1	52.61
17/01/2023 02:21	2	4	22.93	-7.51	-45.19	1	51.22813
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:22	2	4	10.74	-0.93	-5.11	1	11.92999
17/01/2023 02:23	2	4	21.58	-1.2	-39.48	1	45.00896
17/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:23	1	4	11.69	9.92	-10.62	1	18.65065
17/01/2023 02:24	0	0	27.36	-7.31	-44.42	1	52.67962
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	1	4	7.16	4.27	-14.88	0	17.05617
17/01/2023 02:25	1	4	8.46	6.15	-11.98	0	15.90329
17/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:25	1	4	17.55	-7.65	-40.85	1	45.11372
17/01/2023 02:26	1	4	11.95	3.67	-18.63	1	22.43543
17/01/2023 02:26	0	0	13.17	-4.72	-51.24	1	53.11558
17/01/2023 02:26	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:27	1	4	15.96	-5.44	-51.54	1	54.2281

3.5 รหัสตัวอย่าง KS 5

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	3	0	22.91	-3.89	-55.61	1	60.27
17/01/2023 01:54	3	4	17.3	-0.33	-67.99	1	70.15724
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	2	4	25.73	-0.55	-43.68	1	50.69791
17/01/2023 01:55	3	4	27.56	-4.46	-62.34	1	68.30608
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 01:56	2	4	24.81	3.57	-50.99	1	56.81779
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	2	4	28.71	-6.86	-46.89	1	55.40754
17/01/2023 01:57	2	4	14.45	8.28	0.21	1	16.65548
17/01/2023 01:57	2	4	16.41	6.72	-16.45	1	24.18779
17/01/2023 01:58	3	3	24.44	-8.68	-62.49	1	67.65838
17/01/2023 01:58	3	3	23.95	-15.7	-71.77	0	77.27241
17/01/2023 02:07	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:08	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:08	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:08	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:09	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:09	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:09	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:10	0	0	21.82	-9.93	-63.81	1	68.16475
17/01/2023 02:10	2	4	22.98	-1.42	-45.66	1	51.13641
17/01/2023 02:10	3	4	28.97	-11.56	-62.62	1	69.95827
17/01/2023 02:11	2	4	27.87	-7.54	-54.97	1	62.09098
17/01/2023 02:11	2	4	28.22	-6.01	-47.93	1	55.94438
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	4	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	3	4	84.97	-15.55	-26.24	1	90.27869
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:13	3	4	24.63	-5.67	-58.23	1	63.47849
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	2	4	17.89	0.62	-10.7	1	20.85489
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	3	4	30.04	-15.7	-67.07	1	75.14836
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	3	4	18.87	-6.59	-68.47	1	71.32774
17/01/2023 02:17	1	4	28.02	-25.41	-46.13	1	59.65539
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:18	2	4	16.03	6.66	-20.8	1	27.09163

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:18	3	4	18.34	-5.55	-64.77	1	67.54488
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:20	3	4	26.91	-13.34	-66.93	1	73.36027
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:21	3	4	34.39	0.18	-49.53	1	60.29864
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	3	4	19.82	-0.75	-58.86	1	62.11195
17/01/2023 02:22	2	4	23.77	-0.44	-44.49	1	50.4437
17/01/2023 02:22	1	4	17.12	10.01	-11.3	1	22.82508
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:23	3	4	28.91	-16.64	-72.4	1	79.71473
17/01/2023 02:23	0	4	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	1	4	22.22	5.63	-18.44	1	29.41868
17/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:25	2	4	14.97	9.6	-8.42	1	19.67631
17/01/2023 02:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:26	3	0	78.6	31.64	18.99	0	86.83127
17/01/2023 02:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:27	0	0	0	0	0	0	0

3.6 รหัสตัวอย่าง KS 6

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:52	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:52	3	4	21.06	-13.1	-73.16	1	77.24972
17/01/2023 01:53	3	4	18.76	-6.76	-68	1	70.8635
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:53	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:54	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:55	2	4	13.56	-0.87	-37.21	1	39.61331
17/01/2023 01:55	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	2	4	12.84	-1.62	-39.27	1	41.34759
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:56	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:57	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 01:58	3	4	21.01	-5.34	-74.82	1	77.89716
17/01/2023 01:58	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:08	2	4	24.41	-2.03	-39.93	1	46.84414
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:12	0	0	25.82	-8.28	-67.72	1	72.94676
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:13	1	4	20.08	5.23	-20.71	1	29.31661
17/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:14	2	4	21.55	-10.7	-53.61	1	58.76159
17/01/2023 02:14	1	4	17.1	-4.02	-38.9	1	42.68232
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	3	4	24.62	-12.22	-62.33	1	68.12123
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 17 มกราคม 2566 เวลา 09.00-09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:19	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:22	2	4	28.45	-9.09	-46.56	1	55.31604
17/01/2023 02:22	2	4	27.42	-8.3	-47.65	1	55.59918
17/01/2023 02:22	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:23	2	4	30.52	-5.84	-53.34	1	61.73112
17/01/2023 02:23	1	4	27.94	-3.96	-44.34	1	52.55817
17/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
17/01/2023 02:25	3	4	30.63	-14.86	-62.99	1	71.60137
17/01/2023 02:26	0	0	32.3	-21.1	-41.2	1	56.44413
17/01/2023 02:26	2	4	33.49	-10.07	-50.83	1	61.69825
17/01/2023 02:26	0	0	0	0	0	0	0
17/01/2023 02:27	0	0	0	0	0	1	0

3.7 รหัสตัวอย่าง KS 7

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:00	1	0	15.73	-3.71	-35.03	0	38.57846
24/01/2023 02:00	3	4	33.07	-8	-54.7	1	64.41828
24/01/2023 02:01	0	4	0	2	-29.58	1	29.64754
24/01/2023 02:01	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:01	0	0	0	-4.49	-51.12	1	51.31681
24/01/2023 02:02	1	0	0.71	0	0	0	0.71
24/01/2023 02:02	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	1	0	13.89	0	0	0	13.89
24/01/2023 02:03	2	4	18.3	3.13	-51.77	1	54.99836
24/01/2023 02:03	1	4	15.94	-16.81	-63.63	1	67.71585
24/01/2023 02:03	1	4	23.91	0	0	1	23.91
24/01/2023 02:04	3	4	27.08	0	0	1	27.08
24/01/2023 02:04	1	4	12.57	0	0	1	12.57
24/01/2023 02:04	0	4	0	-11.18	-38.54	1	40.12884
24/01/2023 02:05	1	0	22.9	0	0	1	22.9
24/01/2023 02:05	1	4	22.9	2.46	-14.4	1	27.16287
24/01/2023 02:05	1	4	22.9	6.83	-51.91	1	57.14636
24/01/2023 02:06	1	4	22.9	8.96	-36.85	1	44.3014
24/01/2023 02:06	1	4	22.9	-8.69	-42.82	1	49.3303
24/01/2023 02:06	1	4	22.9	2.45	-55.67	1	60.24584
24/01/2023 02:07	1	4	22.9	7.14	-41.98	1	48.34987
24/01/2023 02:07	1	4	22.9	0	0	1	22.9
24/01/2023 02:07	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:08	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:08	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:08	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:09	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:09	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:09	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:10	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:10	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:10	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:11	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:11	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:11	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:12	1	4	22.9	-1.99	-25.31	1	34.19015
24/01/2023 02:12	1	4	19.84	-1.99	-25.31	1	32.22083
24/01/2023 02:12	1	4	22.85	-1.99	-25.31	1	34.15668
24/01/2023 02:13	1	4	32.22	-1.99	-25.31	1	41.02054
24/01/2023 02:13	3	4	26.77	-1.99	-25.31	1	36.8943
24/01/2023 02:13	1	4	22.39	-1.99	-25.31	1	33.85068
24/01/2023 02:14	1	4	28.47	-1.99	-25.31	1	38.14574
24/01/2023 02:14	1	4	25.43	-1.99	-25.31	1	35.93384
24/01/2023 02:14	3	4	37.99	-1.99	-25.31	1	45.69241
24/01/2023 02:15	0	4	0	-2.32	-50.83	1	50.88292
24/01/2023 02:15	0	0	0	4.87	-41.56	0	41.84436
24/01/2023 02:15	0	0	0	1.47	-40.53	1	40.55665
24/01/2023 02:16	3	0	19.28	-9.75	-66.44	1	69.86454
24/01/2023 02:16	1	4	29.06	-3.47	-44.6	1	53.34496
24/01/2023 02:16	1	4	17.84	0.17	-45.43	1	48.80758
24/01/2023 02:17	0	4	0	1.15	-53.24	1	53.25242
24/01/2023 02:17	1	0	18.26	-25.37	-83.8	1	89.43995

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:17	1	4	10.53	0	0	1	10.53
24/01/2023 02:18	1	4	17	0	0	1	17
24/01/2023 02:18	1	4	22.49	0	0	1	22.49
24/01/2023 02:18	1	4	32.23	1.12	-57.18	1	65.64739
24/01/2023 02:19	1	4	13.58	-3.57	-48.17	1	50.1748
24/01/2023 02:19	0	4	0	-5.73	-50.4	1	50.72468
24/01/2023 02:19	2	0	9.01	0	0	1	9.01
24/01/2023 02:20	0	4	0	-2.86	-39.09	1	39.19449
24/01/2023 02:20	0	0	0	19.04	-17.92	0	26.14666
24/01/2023 02:20	0	0	0	6.18	-46.28	1	46.6908
24/01/2023 02:21	2	0	18.08	-0.79	-47.03	0	50.39178
24/01/2023 02:21	1	3	21.47	-4.51	-46.55	1	51.4607
24/01/2023 02:21	1	4	25.42	4.93	-24.19	1	35.43497
24/01/2023 02:22	1	4	24.15	0	0	1	24.15
24/01/2023 02:22	1	4	23.97	7.84	-47.23	1	53.54157
24/01/2023 02:22	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:23	2	0	40.49	0	0	1	40.49
24/01/2023 02:23	0	4	24.83	0	0	1	24.83
24/01/2023 02:23	3	3	23.91	-1.71	-56.12	1	61.02513
24/01/2023 02:24	2	3	9.84	5.77	-33.4	1	35.29417
24/01/2023 02:24	2	4	9.84	1.92	-51.57	1	52.53548
24/01/2023 02:24	2	4	9.84	4.66	-48.79	1	49.99005
24/01/2023 02:25	0	4	0	-7.84	-37.21	1	38.02696
24/01/2023 02:25	1	0	17.95	0	0	0	17.95
24/01/2023 02:25	0	4	0	-28.21	-50.57	1	57.90621
24/01/2023 02:26	0	0	0	-10.61	-66.75	0	67.58798
24/01/2023 02:26	0	0	0	-10.28	-60.6	1	61.46575

3.8 รหัสตัวอย่าง KS 8

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:00	1	4	25.77	-10.11	-63.48	1	69.25327
24/01/2023 02:00	0	4	24.77	-10.06	-61.9	1	67.42675
24/01/2023 02:00	3	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:01	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:01	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:01	0	4	16.91	14.11	-5.33	1	22.65942
24/01/2023 02:02	0	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:02	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	0	4	37.12	-22.23	-70.29	1	82.53939
24/01/2023 02:03	0	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:03	0	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:04	0	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:04	1	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:04	2	3	20.22	-6.34	-69.13	1	72.30492
24/01/2023 02:05	1	4	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:05	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:05	2	3	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:06	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:06	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:06	3	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:07	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:07	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:07	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:08	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:08	3	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:08	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:09	1	0	31.88	-12.73	-61.36	1	70.30958
24/01/2023 02:09	1	4	23.34	-8.3	-70.62	1	74.83869
24/01/2023 02:09	1	4	22.91	6.65	-42.27	1	48.53703
24/01/2023 02:10	1	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:10	1	4	17.55	-13.29	-65.02	1	68.64566
24/01/2023 02:10	1	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:11	1	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:11	1	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:11	1	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:12	1	1	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:12	2	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:12	1	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:13	3	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:13	1	3	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:13	1	4	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:14	1	4	20.61	9.81	-20.13	1	30.43395
24/01/2023 02:14	3	4	13.79	5.87	-54.96	1	56.96686
24/01/2023 02:14	1	4	20.33	-4.72	-49.6	1	53.81215
24/01/2023 02:15	0	4	23.96	2.81	-52.83	1	58.07742
24/01/2023 02:15	0	4	16.8	-0.28	-44.8	1	47.84724
24/01/2023 02:15	0	4	19.89	0.65	-51.39	1	55.10868
24/01/2023 02:16	1	4	21.24	-1.84	-55.18	1	59.15535
24/01/2023 02:16	1	4	10.84	6.55	-58.52	1	59.87486
24/01/2023 02:16	0	4	25.86	-4.54	-50.51	1	56.92637
24/01/2023 02:17	0	4	19.18	4.52	-45	1	49.12538

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:17	0	4	19.42	3.16	-32.41	1	37.91477
24/01/2023 02:17	1	4	24.26	25.11	-44.47	0	56.53884
24/01/2023 02:18	0	4	16.85	0.44	-63.83	1	66.01807
24/01/2023 02:18	1	4	9.84	2.25	-36.37	1	37.74473
24/01/2023 02:18	0	4	12.51	5.27	-53.5	1	55.19532
24/01/2023 02:19	1	4	23.53	10	-19.27	1	32.01552
24/01/2023 02:19	3	4	20.23	3.22	-53.89	1	57.652
24/01/2023 02:19	0	4	25.25	-1.69	-49.35	1	55.46027
24/01/2023 02:20	0	0	21.65	-0.23	-45.93	1	50.77736
24/01/2023 02:20	0	0	21.33	4.86	-50.61	1	55.13584
24/01/2023 02:20	3	0	24.99	6.71	-43.02	1	50.20204
24/01/2023 02:21	3	4	24.99	6.71	-43.02	1	50.20204
24/01/2023 02:21	3	4	24.99	6.71	-43.02	1	50.20204
24/01/2023 02:21	0	0	33.05	-0.51	-45.7	1	56.40082
24/01/2023 02:22	0	0	25.33	-1.35	-53.68	1	59.37149
24/01/2023 02:22	0	0	26.93	10.78	-25.72	1	38.76792
24/01/2023 02:22	0	4	28.03	-0.09	-55.86	1	62.49823
24/01/2023 02:23	3	0	16.78	6.17	-47.69	1	50.93107
24/01/2023 02:23	3	4	25.02	1.73	-50.03	1	55.96422
24/01/2023 02:23	3	0	19.93	2.43	-52.59	1	56.29225
24/01/2023 02:24	3	4	26.54	-3.69	-57.77	1	63.68171
24/01/2023 02:24	0	4	28.42	-6.03	-52.51	1	60.01131
24/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:25	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:25	1	4	29.78	2.97	-37.94	1	48.32301
24/01/2023 02:26	2	4	14.82	11.27	-12.8	1	22.59392

3.9 รหัสตัวอย่าง KS 9

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:00	0	4	19.41	4.6	-7.97	1	21.4809
24/01/2023 02:00	3	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:00	1	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:01	0	4	18.07	9.99	-18.96	1	28.03224
24/01/2023 02:01	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:01	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:02	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:02	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:04	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:04	2	4	18.95	4.42	-30.07	1	35.81681
24/01/2023 02:04	2	4	16.13	3.15	-10	1	19.23797
24/01/2023 02:05	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:05	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:05	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:06	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:06	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:06	2	4	8.62	2.74	-57.25	1	57.96011
24/01/2023 02:07	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:08	1	0	0	0	0	1	0

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:08	1	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:08	1	4	26.39	-25.31	-82.01	1	89.79236
24/01/2023 02:09	1	4	18.8	0.52	-44.3	1	48.12692
24/01/2023 02:09	1	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:09	1	3	14.21	-7.14	-57.66	1	59.81287
24/01/2023 02:10	1	3	17.75	-7.95	-51.37	1	54.92852
24/01/2023 02:10	1	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:10	1	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:11	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:11	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:11	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:12	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:12	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:12	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:13	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:13	1	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:13	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:14	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:14	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:14	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:15	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:15	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:15	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:16	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:16	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:16	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786
24/01/2023 02:17	0	4	11.84	17.42	-13.22	0	24.86786

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:17	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:17	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:18	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:18	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:18	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:19	1	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:19	1	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:19	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:20	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:20	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:20	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:21	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:21	3	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:21	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:22	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:22	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:22	0	4	27.27	-0.7	-44.36	1	52.07641
24/01/2023 02:23	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:23	3	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:23	2	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:24	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:25	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:26	0	0	0	0	0	1	0

3.10 รหัสตัวอย่าง KS 10

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:00	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:00	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:00	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:01	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:01	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:01	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:02	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:02	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:02	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:03	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:03	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:03	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:04	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:04	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:04	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:05	3	4	12.33	2.64	-60.51	0	61.80986
24/01/2023 02:05	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:05	1	4	18.4	2.01	-41.4	1	45.34931
24/01/2023 02:06	1	4	13.55	1.89	-47.9	1	49.81551
24/01/2023 02:06	1	4	19.56	3.81	-45.98	1	50.11257
24/01/2023 02:06	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	1	4	0.12	-24.79	-25.44	1	35.52115
24/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:09	1	4	17.12	-4.82	-40.37	1	44.11421
24/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:11	1	4	6.12	3.19	-18.55	1	19.79225
24/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:12	1	4	8.99	2.65	-30.13	1	31.55407
24/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:13	1	4	21.02	2.06	-54.43	1	58.38415
24/01/2023 02:13	3	0	17.55	0.52	-46.75	1	49.93832
24/01/2023 02:13	3	0	17.55	0.52	-46.75	1	49.93832
24/01/2023 02:14	3	0	17.55	0.52	-46.75	1	49.93832
24/01/2023 02:14	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:14	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:15	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:15	1	0	13.53	3.72	-43.15	1	45.37424
24/01/2023 02:15	1	0	13.53	3.72	-43.15	1	45.37424
24/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:17	3	4	4.68	17.48	-57.1	0	59.89877

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:19	3	4	29.83	-17.08	-57.6	1	67.07694
24/01/2023 02:19	1	4	13.85	3.05	-28.49	1	31.8246
24/01/2023 02:19	1	4	14.45	-0.17	-45.36	1	47.60631
24/01/2023 02:20	3	4	21.94	-15.41	-65.41	1	70.69158
24/01/2023 02:20	1	4	10.69	-4.44	-35.71	1	37.53923
24/01/2023 02:20	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:21	3	4	21.1	-5.17	-60.34	1	64.13154
24/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:21	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:22	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:22	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:22	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:23	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:23	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:23	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:24	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:24	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:24	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:25	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:25	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:25	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:26	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:26	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:26	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:27	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:27	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:27	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:28	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:28	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:28	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:29	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:29	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:29	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:30	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:30	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472
24/01/2023 02:30	3	4	27.57	-31.79	-76.62	1	87.41472

การวิเคราะห์									
status									
code	0	1				sum	eq1	weight	val
count	74	19				93	879.1343	1	879.1343
analytic									
code	0	1	2	3		sum			
count	30	13	0	50		93	2313.511	1	2313.511
eye									
code	0	1	2	3	4	sum			
cout	32	0	0	0	61	93	0	1	0
pry									
cal	pry = sqrt(pitch^2+roll^2+yaw^2)								
value	4303.131						4303.131	1	4303.131
รหัสตัวอย่าง KS 10								7495.78	

3.11 รหัสตัวอย่าง KS 11

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:01	0	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	0	4	22.69	-15.67	-59.11	1	65.22559
24/01/2023 02:02	0	4	22.69	-15.67	-59.11	1	65.22559
24/01/2023 02:02	0	4	23.12	-19.78	-60.9	1	68.07784
24/01/2023 02:03	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:03	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:04	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:04	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:04	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:05	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:05	3	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:05	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:06	1	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:06	2	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:06	2	4	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	2	4	25.9	-3.07	-55.33	1	61.16898
24/01/2023 02:07	2	4	21.41	11.62	-15.64	1	28.94861
24/01/2023 02:07	2	4	27.17	-3.08	-28.33	1	39.37365
24/01/2023 02:08	2	4	24.48	3.1	-34.33	1	42.278
24/01/2023 02:08	2	4	32.42	5.72	-41.88	1	53.27015
24/01/2023 02:08	2	4	27.36	0.3	-40.57	1	48.93449
24/01/2023 02:09	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:09	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:09	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:10	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:10	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:10	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:11	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:11	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:11	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:12	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:12	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:12	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:13	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:13	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:13	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:14	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:14	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:14	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:15	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:15	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:15	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:16	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:16	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:16	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:17	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:17	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:17	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:18	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:18	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:18	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:19	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:19	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:19	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:20	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:20	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:20	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:21	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:21	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:21	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:22	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:22	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:22	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:23	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:23	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:23	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:24	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:24	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:24	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:25	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:25	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:25	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:26	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:26	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:26	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:27	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:27	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203
24/01/2023 02:27	2	4	26.85	0.19	-41.48	1	49.41203

3.12 รหัสตัวอย่าง KS 12

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:00	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:00	1	4	17.67	17.62	-10.38	1	27.02661
24/01/2023 02:00	1	4	17.67	17.62	-10.38	1	27.02661
24/01/2023 02:01	1	4	17.67	17.62	-10.38	1	27.02661
24/01/2023 02:01	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:01	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:02	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:03	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:04	1	4	22.77	8.23	-33.53	1	41.35779
24/01/2023 02:04	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:04	3	4	23.48	0.57	-56.87	1	61.52912
24/01/2023 02:05	1	4	28.92	2.1	-49.86	1	57.67838
24/01/2023 02:05	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:05	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:06	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:06	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:06	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:07	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:07	1	4	27.42	3.34	-48.47	1	55.78847
24/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:08	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:09	3	4	29.34	1.66	-56.94	1	64.07616
24/01/2023 02:09	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:09	3	4	29.53	-4.5	-62.59	1	69.35257
24/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:10	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:11	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:11	1	4	21.47	10.11	-49.41	1	54.81351
24/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:12	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:13	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:14	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:15	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:15	3	4	31.69	-7.49	-60.19	1	68.43385
24/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:16	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0

วันที่ 24 มกราคม 2566 เวลา 09.00 - 09.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
24/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:17	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	0	0
24/01/2023 02:18	0	0	0	0	0	1	0
24/01/2023 02:19	1	4	11.97	8.15	-5.13	1	15.36295
24/01/2023 02:19	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:19	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:20	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:20	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:20	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:21	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:21	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:21	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:22	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:22	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:22	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:23	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:23	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:23	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:24	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:24	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:24	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:25	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:25	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:25	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927
24/01/2023 02:26	1	4	21.01	7.26	-9.64	1	24.22927

4 ข้อมูลเด็กนักเรียนของโรงเรียนวัดช่องเขา

4.1 รหัสตัวอย่าง CK 1

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	3	4	28.61	-7.57	-59.96	0	66.86583
30/01/2023 05:57	3	4	28.61	-7.57	-59.96	0	66.86583
30/01/2023 05:58	3	4	28.61	-7.57	-59.96	0	66.86583
30/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0

4.2 รหัสตัวอย่าง CK 2

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	5.65	0.52	-27.22	0	27.80506
30/01/2023 05:51	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:52	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:52	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:52	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:53	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:53	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:53	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:54	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:54	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:54	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:55	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:55	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:55	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:56	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:56	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:56	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:57	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:57	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:57	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:58	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:58	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:58	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:59	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:59	0	0	8.85	-0.27	-15.49	0	17.84196
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0

การวิเคราะห์									
status									
code	0	1				sum	eq1	weight	val
count	0	93				93	456.0121	1	456.0121
analytic									
code	0	1	2	3		sum			
count	93	0	0	0		93	0	1	0
eye									
code	0	1	2	3	4	sum			
cout	93	0	0	0	0	93	0	1	0
pry									
cal	pry = sqrt(pitch^2+roll^2+yaw^2)								
value	456.0121						456.0121	1	456.0121
รหัสตัวอย่าง CK 2								912.024	

4.3 รหัสตัวอย่าง CK 3

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	15.43	-1.3	-40.74	0	43.58351
30/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:59	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0

การวิเคราะห์									
status									
code	0	1				sum	eq1	weight	val
count	0	93				93	43.58351	1	43.58351
analytic									
code	0	1	2	3		sum			
count	93	0	0	0		93	0	1	0
eye									
code	0	1	2	3	4	sum			
cout	93	0	0	0	0	93	0	1	0
pry									
cal	pry = sqrt(pitch^2+roll^2+yaw^2)								
value	43.58351						43.58351	1	43.58351
รหัสตัวอย่าง CK 3								87.16702	

4.4 รหัสตัวอย่าง CK 4

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0

4.5 รหัสตัวอย่าง CK 5

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 13.40 - 14.40 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:57	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:58	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:58	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 05:58	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 05:59	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 05:59	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 05:59	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:00	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:00	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:00	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953

การวิเคราะห์									
status									
code	0	1				sum	eq1	weight	val
count	0	93				93	478.8762	1	478.8762
analytic									
code	0	1	2	3		sum			
count	93	0	0	0		93	0	1	0
eye									
code	0	1	2	3	4	sum			
cout	93	0	0	0	0	93	0	1	0
pry									
cal	pry = sqrt(pitch^2+roll^2+yaw^2)								
value	478.8762						478.8762	1	478.8762
รหัสตัวอย่าง CK 5								957.752	

4.6 รหัสตัวอย่าง CK 6

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 12.30 - 13.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:31	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:32	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:33	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:34	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:35	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:36	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:37	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 12.30 - 13.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:38	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:39	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:40	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:41	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:42	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:43	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:44	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:45	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:46	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 18 มกราคม 2566 เวลา 12.30 - 13.00 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:47	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:48	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:49	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:50	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:51	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:52	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:53	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:54	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:55	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 05:56	0	0	0	0	0	0	0

4.7 รหัสตัวอย่าง CK 7

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	status	yaw	pry
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:01	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:01	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:02	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:02	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:02	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:03	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:03	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:03	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:04	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:04	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:04	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:05	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:05	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:05	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:06	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:06	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:06	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:07	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:07	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:07	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:08	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	status	yaw	pry
30/01/2023 06:08	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:08	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:09	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:09	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:09	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:10	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:10	1	4	27.34	-9.76	0	-53.83	29.02987
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	11.54	-8.85	0	-28.35	14.54284
30/01/2023 06:11	1	4	11.18	-6.23	0	-35.97	12.79864
30/01/2023 06:11	2	4	1.77	-11.14	0	-31.53	11.27974
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	1	4	37.4	-3.85	0	-37.68	37.59764
30/01/2023 06:13	0	0	2.38	-18.78	0	-14.97	18.93021
30/01/2023 06:13	1	4	35.59	-14.53	0	-29.03	38.44176
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	1	4	7.22	-4.78	0	-10.35	8.658914
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	1	4	27.5	-7.97	0	-51.74	28.63164
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	status	yaw	pry
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	1	4	36.84	-10.77	0	-53.34	38.38201
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	1	4	22.78	-12.44	0	-41.7	25.95538
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	2	4	35.97	-7.32	0	-48.63	36.70726
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	2	4	-5.4	10.65	0	-3.34	11.94079
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	1	4	35.01	-4.28	0	-54.14	35.27065
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	1	0	12.67	-14.04	0	-42.13	18.91165
30/01/2023 06:24	0	4	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:26	0	0	0	0	0	0	0

4.8 รหัสตัวอย่าง CK 8

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	15.85	9.17	-5.88	0	19.23242

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:08	0	0	15.85	9.17	-5.88	0	19.23242
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	13.05	1.39	-6	0	14.43034
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	15.4	8.81	-73.34	0	75.45549
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	29.87	-7.87	-66.26	0	73.10637
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	21.48	-16.59	-58.65	0	64.62539

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	42.9	-27.7	-73.62	0	89.5969
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	31.71	2.81	-40.53	0	51.53738
30/01/2023 06:22	0	0	22.33	5.48	-37.45	0	43.94499
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	36.86	-7.31	-51.48	0	63.73607
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	31.37	-21.68	-71.18	0	80.7508
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:26	0	0	0	0	0	0	0

4.9 รหัสตัวอย่าง CK 9

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	30.29	-1.2	-54.73	0	62.56434
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	39.61	-19.86	-72.43	0	84.90864
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	45.1	-14.77	-52.33	0	70.64412
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	44.67	-14.5	-74.54	0	88.10148
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	37.46	-2.96	-52.31	0	64.40768
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	46.99	-14.57	-60.17	0	77.72242
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	39.64	-10.07	-72.93	0	83.61531
30/01/2023 06:26	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:26	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:26	0	0	49.72	-15.19	-58.07	0	77.9419
30/01/2023 06:27	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:27	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:27	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:28	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:28	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:28	0	0	35.8	-4.2	-57.13	0	67.55085
30/01/2023 06:29	0	0	41.85	-3.12	-55.31	0	69.42876
30/01/2023 06:29	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:29	0	0	74.16	20.97	20.67	0	79.79157
30/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:30	0	0	0	0	0	0	0

การวิเคราะห์									
status									
code	0	1				sum	eq1	weight	val
count	0	93				93	826.6771	1	826.6771
analytic									
code	0	1	2	3		sum			
count	93	0	0	0		93	0	1	0
eye									
code	0	1	2	3	4	sum			
cout	93	0	0	0	0	93	0	1	0
pry									
cal	pry = sqrt(pitch^2+roll^2+yaw^2)								
value	826.6771						826.6771	1	826.6771
รหัสตัวอย่าง CK 9								1653.35	

4.10 รหัสตัวอย่าง CK 10

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	21	22.58	-18.72	0	36.07346
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	17.75	4.72	-20.26	0	27.34609
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	16.2	4.46	-33.83	0	37.77301
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	24.92	-5.26	-47.76	0	54.12663
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:26	0	0	0	0	0	0	0

4.11 รหัสตัวอย่าง CK 11

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:00	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:00	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:00	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:01	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:01	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:01	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:02	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:02	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:02	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:03	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:03	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:03	0	0	39.54	-19.81	-40.34	0	59.85953
30/01/2023 06:04	0	0	1.12	-6	-3.53	0	7.050908
30/01/2023 06:04	0	0	34.65	-2.77	-35.11	0	49.40655
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	28.13	2.21	-19.22	0	34.14073
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	14.61	-9.8	-4.76	0	18.22497
30/01/2023 06:12	0	0	31.36	-3.42	-24.49	0	39.93628
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	32.84	-16.54	-26.55	0	45.3535
30/01/2023 06:13	0	0	39.16	-27.47	-72.33	0	86.71641
30/01/2023 06:13	0	0	28.66	0.53	-49.34	0	57.06235
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	37.7	-12.62	-30.07	0	49.84736
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	34.14	7.7	-56.61	0	66.55465
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	23.79	10.4	-51.01	0	57.23761
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	28.73	5.12	-21.05	0	35.98235
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	43.82	-27.01	-66.21	0	83.86594
30/01/2023 06:18	0	0	85.8	33.33	19.63	0	94.11624
30/01/2023 06:19	0	0	32.88	1.32	-26.79	0	42.43278
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	39.6	-4.14	-34.99	0	53.00566
30/01/2023 06:21	0	0	39.6	-4.14	-34.99	0	53.00566
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	24.2	2.55	-32.3	0	40.44048
30/01/2023 06:22	0	0	39.29	0.48	-44.03	0	59.01335
30/01/2023 06:22	0	0	38.19	4.82	-37.44	0	53.69788
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	34.44	-1.54	-27.94	0	44.37487
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	32.93	-9.32	-26.28	0	43.14957
30/01/2023 06:24	0	0	32.32	0.4	-39.82	0	51.28718
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	31.52	3.47	-31.3	0	44.55605
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	33.08	-7.43	-35.4	0	49.01685
30/01/2023 06:25	0	0	16.22	0.99	-0.27	0	16.25243
30/01/2023 06:26	0	0	0	0	0	0	0

4.12 รหัสตัวอย่าง CK 12

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:00	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:01	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:02	0	0	27.23	-9.65	-70.25	0	75.95826
30/01/2023 06:02	0	0	27.23	-9.65	-70.25	0	75.95826
30/01/2023 06:03	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:03	0	0	28.96	-8.9	-32.4	0	44.35822
30/01/2023 06:03	0	0	28.96	-8.9	-32.4	0	44.35822
30/01/2023 06:04	0	0	28.96	-8.9	-32.4	0	44.35822
30/01/2023 06:04	0	0	28.96	-8.9	-32.4	0	44.35822
30/01/2023 06:04	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:05	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:06	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:07	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:08	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:09	0	0	37.33	-11.96	-56.4	0	68.68428
30/01/2023 06:09	0	0	32.61	1.99	-53.55	0	62.72938
30/01/2023 06:09	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:10	0	0	33.3	-10.33	-49.55	0	60.58714
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:11	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:12	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:13	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:14	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:15	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	24.56	-7.32	-21.98	0	33.76235
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:16	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0

วันที่ 30 มกราคม 2566 เวลา 13.00 - 13.30 น.							
เวลา	analytic	eye	pitch	roll	yaw	status	pry
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:17	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	26.74	-5.44	-57.5	0	63.64645
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:18	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:19	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:20	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:21	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:22	0	0	35.18	0.47	-44.77	0	56.94037
30/01/2023 06:22	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	28.79	1.5	-25.34	0	38.38267
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:23	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:24	0	0	29.38	1.3	-30.19	0	42.1463
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	0	0	0	0	0
30/01/2023 06:25	0	0	24.22	7.28	-28.26	0	37.92406
30/01/2023 06:26	0	0	7.75	9.15	-73.69	0	74.65923

ภาคผนวก ก รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับลงตีพิมพ์ ในวารสารสำนักงาน กสทช.

รายละเอียดเกี่ยวกับบทความสำหรับตีพิมพ์ในวารสารสำนักงาน กสทช. มีดังนี้

1. ชื่อบทความ

ชื่อบทความภาษาไทย: การพัฒนาอุปกรณ์ติดตามและประเมินระดับความตั้งใจเรียนของนักเรียนแบบอัตโนมัติด้วยเทคนิคการประมวลผลวิดีโอทัศน์

ชื่อบทความภาษาอังกฤษ: Development of a Video Analytic based Device for Automatic Monitoring and Evaluating of Concentration Level of Students in Primary Education

2. ผู้แต่ง

2.1 ชื่อ-สกุลผู้พิมพ์คนที่ 1: นิคม สุวรรณวร

หน่วยงานที่สังกัด: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะ: วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา: - สาขาวิชา: วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

จังหวัด: สงขลา รหัสไปรษณีย์: 90110 ประเทศ: ไทย

หมายเลขโทรศัพท์: () Email:

ที่อยู่ปัจจุบัน: ()

|

First -last names: Nikom Suvonvorn

Affiliation (Organization/Institute) : Prince of Songkla University

Faculty of: Engineering Department: - Field of study: Computer Engineering

Province: Songkhla ZIP Code: 90110 Country: Thailand

(

2.2 ชื่อ-สกุลผู้พิมพ์คนที่ 2: นิพัรีดา เสมอภพ

หน่วยงานที่สังกัด: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะ: วิทยาศาสตร์ ภาควิชา: สรีรวิทยา

สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์ประยุกต์

จังหวัด: สงขลา รหัสไปรษณีย์: 90110 ประเทศ: ไทย

First -last names: Nifareeda Samerphob

Affiliation (Organization/Institute) : Prince of Songkla University

Faculty of: Sciences Department: Physiology

Field of study: Health and Applied Sciences

Province: Songkhla ZIP Code: 90110 Country: Thailand

Telephone No: 0807019844 Email: nifareeda.s@psu.ac.th

Current address: Field of study Health and Applied Sciences, Faculty of
Sciences, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkhla, 90110,
Thailand

2.3 ชื่อ-สกุลผู้นิพนธ์คนที่ 3: ดาร์เนีย เจ๊ะหะ

หน่วยงานที่สังกัด: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะ: วิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา สาขา: วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

จังหวัด: สงขลา รหัสไปรษณีย์: 90110 ประเทศ: ไทย

First-last names: Dania Cheaha

Affiliation (Organization/Institute) : Prince of Songkla University

Faculty of : Science Department: Biology Field of study: Biological Science

Province: Songkhla ZIP Code: 90110 Country: Thailand

2.4 ชื่อ-สกุลผู้นิพนธ์คนที่ 4: ไพโรจน์ ศิริรัตน์

หน่วยงานที่สังกัด / มหาวิทยาลัย : -

คณะ: - ภาควิชา: - สาขาวิชา: -

จังหวัด: สงขลา รหัสไปรษณีย์: 90110 ประเทศ: ไทย

First -last names: Pairoj Kirira

Affiliation (Organization/Institute) : -

Faculty of : - Department: - Field of study: -

Province: Songkhla ZIP Code: 90110 Country: Thailand

2.5 ชื่อ-สกุลผู้นิพนธ์คนที่ 5: เอกสิทธิ์ กุมารสิทธิ์

หน่วยงานที่สังกัด : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะ: วิทยาศาสตร์ ภาควิชา: สรีรวิทยา

สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์ประยุกต์

จังหวัด: สงขลา รหัสไปรษณีย์: 90110 ประเทศ: ไทย

First -last names: Ekkasit Kumarnsit

Affiliation (Organization/Institute) : Prince of Songkla University

Faculty of: Sciences Department: Physiology

Field of study: Health and Applied Sciences

Province: Songkhla ZIP Code: 90110 Country: Thailand

2.6 ชื่อ-สกุลผู้นิพนธ์คนที่ 6: มิตรชัย จงเชียวชำนาญ

หน่วยงานที่สังกัด: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะ: วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา: - สาขาวิชา: วิศวกรรมไฟฟ้า

จังหวัด: สงขลา รหัสไปรษณีย์: 90110 ประเทศ: ไทย

First -last names: Mitchai Chongcheawchamnan

Affiliation (Organization/Institute) : Prince of Songkla University

Faculty of: Engineering Department: - Field of study: Electrical Engineering

Province: Songkhla ZIP Code: 90110 Country: Thailand

3. บทความที่นำเสนอประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- ชื่อบทความภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- บทคัดย่อภาษาไทย และบทคัดย่อภาษาอังกฤษ
- คำสำคัญภาษาไทย และคำสำคัญภาษาอังกฤษ
- บทนำ
- วัตถุประสงค์
- วิธีการศึกษา
- การทบทวนวรรณกรรม
- ผลการศึกษา
- การอภิปรายผล
- บทสรุป
- กิตติกรรมประกาศ
- รายการเอกสารอ้างอิง

ชื่อเรื่องภาษาไทย การพัฒนาอุปกรณ์ติดตามและประเมินระดับความตั้งใจเรียนของนักเรียนแบบอัตโนมัติด้วยเทคนิคการประมวลผลวิดีโอทัศน์

นิคม สุวรรณวร¹ นิพาริดา เสมอภพ² ดาร์เนีย เจ๊ะหะ² ไพโรจน์ ศิริรัตน์ เอกสิทธิ์ กุมารสิทธิ์² และมิตรชัย จงเขียวชำนาญ¹

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Title Development of a Video Analytic based Device for Automatic Monitoring and Evaluating of Concentration Level of Students in Primary Education

Nikom Suvanvorn¹, Nifareeda Samerpop² Darnia Jaeha² Phairote Kirirat Ekasit Kumarnsit² and Mitchai Chongcheawchamnan¹

¹Faculty of Engineering, Prince of Songkla University

¹Faculty of Science, Prince of Songkla University

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานฐานวิจัยควบคู่กับหลักจิตปัญญา (Research based Learning and Contemplative Education: RBL+C) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้นำร่องในหลายพื้นที่ทั่วประเทศต่อเนื่อง ผลลัพธ์จากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ทำให้ทักษะการควบคุมตนเองและความสามารถในการจดจ่อของนักเรียนดีขึ้นต่อเนื่องจากการสังเกตของครู ผู้ปกครอง และพี่เลี้ยงครู อย่างไรก็ตาม การประเมินพัฒนาการโดยวิธีสังเกตนี้อาจคลาดเคลื่อน ไม่เหมาะสมหากต้องการติดตามพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่องเพราะต้องใช้ผู้ประเมินและรบกวนเวลาเรียนหากดำเนินการในระหว่างชั่วโมงเรียน บทความวิจัยนี้จะนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ความสามารถในการจดจ่อของนักเรียนโดยประเมินจากการเคลื่อนไหวของศีรษะและลูกตาของนักเรียนโดยพัฒนาอุปกรณ์สำหรับกล้องบันทึกภาพ สมอกลคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก และแอปพลิเคชันที่ประมวลผลจากข้อมูลที่เก็บบนคลาวด์ ในส่วนประมวลผลหลักของแอปพลิเคชันจะใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบพืซซีซึ่งจะนำข้อมูลภาพการเคลื่อนไหวของศีรษะและลูกตามาวิเคราะห์และแปลผลเป็นค่าคะแนน Normalized Concentration Factor (NCF) ซึ่งนำไปสู่การแยกกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความตั้งใจ 3 ระดับได้แก่ ไม่ตั้งใจ ตั้งใจ และมีส่วนร่วมมาก ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาอุปกรณ์นี้จำนวน 6 ชุดและนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือ กลุ่มโรงเรียนที่ใช้การเรียนการสอนแบบ RBL+C และกลุ่มโรงเรียนควบคุม ในการยืนยันค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องมือนี้จะใช้เครื่องมือวัดคลื่นสมองเพื่อวัดทักษะความตั้งใจจดจ่อด้วยแบบทดสอบ Flanker test กับกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน ผลการทดลองพบความสอดคล้อง โดยกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนในโครงการ RBL+C จะมีค่าระดับคะแนน NCF โดยเฉลี่ยสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลทดสอบความเร็วในการทำ

แบบทดสอบ Flanker test และกำลังงานของคลื่นสมองบริเวณ frontal, temporal และ parietal cortex ของเด็กในห้องเรียนโครงการที่มีระดับกำลังงานสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างนักเรียนในห้องเรียนปกติ

คำสำคัญ: การประมวลผลบนคลาวด์, ฟัซซี, โครงข่ายประสาทเทียม, แอปพลิเคชัน

Abstract

Research based Learning and Contemplative Education (RBL+C) is an innovative approach to teaching and learning at the fundamental level that has been implemented successfully in various continuous areas throughout the country. The implementation of this instructional format has resulted in continuous improvement in students' self-control skills and their ability to focus, as observed by teachers, parents, and coaches. However, it should be noted that the assessment of learning progress through observation may be prone to inaccuracies and may not be suitable for monitoring student progress, as it requires evaluators and disrupts class time if conducted during instructional hours.

This research article presents a method for analyzing students' focusing abilities by assessing the movement of their heads and eyes. It involves the development of devices, including a small camera, a microcontroller, and a cloud-based application that processes data collected. The primary data analysis of the application utilizes a fuzzy neural network to analyze and interpret the motion of the head and eyes, translating them into a Normalized Concentration Factor (NCF) score. This score helps classify students into three levels of focusing: inattentive, attentive, and highly engaged.

In this study, six sets of these devices were developed and tested on two sample groups: RBL+C and controlled schools. To validate the reliability of the proposed devices, brainwave measuring devices were utilized to assess the focusing abilities of the same group of schools using the Flanker test. The experimental results of these tests are correlated, with the RBL+C project schools exhibiting higher average NCF scores, aligning with the results of the Flanker test for response speed and the brain spectral power of the frontal, temporal, and parietal cortex regions of students in the RBL+C classroom compared to the control group of students in regular classrooms

Keywords: Cloud computing, fuzzy, neural network, application

1. บทนำ

ในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครูจะต้องมีความรู้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ มีทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น การมีวินัย รับผิดชอบ มุ่งมั่น และสามารถสื่อสารได้ ทักษะสามารถฝึกฝน ปลุกฝัง และพัฒนา ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จากประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ ที่สามารถพัฒนาทักษะปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนได้เช่นเดียวกัน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ RBL (Research-Based Project : RBL) มุ่งเน้นการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้การคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง

จากการดำเนินงานโครงการของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ดำเนินการในโรงเรียนเป้าหมายทั้งในโรงเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษาของรัฐและเอกชน รวม 47 โรงเรียนในจังหวัดภาคใต้ เน้นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนด้วย RBL การจัดการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการทางวิจัย การคิดแบบมีเหตุผล ควบคู่กับการใช้จิตตปัญญา เพื่อให้นักเรียนได้รับการฝึกทักษะศตวรรษที่ 21 ไปพร้อมกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไปพร้อม ๆ กัน ในทุกครั้งที่ของการสอน การจัดการเรียนรู้แบบนำความจริงของปรากฏการณ์มาเชื่อมโยงกับหลักจริยธรรมและหลักความเป็นเหตุเป็นผล

อย่างไรก็ดีพบว่า ครูผู้สอนในโครงการ RBL ประสบปัญหาในการติดตามพัฒนาการของทักษะและคุณลักษณะที่เกิดขึ้นกับนักเรียนรายคน เครื่องมือที่ครูใช้กันในปัจจุบันสำหรับติดตามและประเมินผลลัพธ์ของการเรียนรู้คือ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนจากครูผู้สอนในห้องเรียน การใช้แบบทดสอบให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือดังกล่าวเป็นเครื่องมือที่ใช้คนมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ง่าย หากเครื่องมือไม่ได้ออกแบบตามหลักวิชาการและผู้ทำแบบประเมินหรือผู้เชี่ยวชาญนั้นมีโอกาสหรือเหนื่อยล้าเฉพาะอย่างยิ่งอาจคลาดเคลื่อนสูงหากต้องประเมินกับนักเรียนจำนวนมาก ๆ ขณะเดียวกัน การติดตามพัฒนาการในระหว่างชั้นเรียนโดยการสังเกตในห้องเรียนจากผู้เชี่ยวชาญโดยผู้ถูกประเมินรับรู้อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่ายหากห้องเรียนนั้นมีการเตรียมสำหรับรองรับการประเมิน ที่สำคัญ จะส่งผลกระทบต่อเวลาในชั้นเรียนที่ลดลงจากวิธีการที่ประเมินทั้งจากแบบทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรม

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาเครื่องมือเพื่อติดตามพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีการประมวลผลวิทัศน์และปัญญาประดิษฐ์ ยิ่งในปัจจุบัน กล้องที่ความละเอียดสูงและหน่วยความจำเยอะ มีราคาถูกและสามารถจัดซื้อทั่วไปจากท้องตลาด ขณะเดียวกันสมองกลคอมพิวเตอร์และเทคนิคการประมวลผลมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและชาญฉลาดขึ้น การประมวลผลทำได้เร็ว ทำให้การเลือกเทคโนโลยีนี้เหมาะสมซึ่งเป้าหมายในการพัฒนาเครื่องมือนี้ต้องการได้เครื่องมือที่มีคุณสมบัติติดตามพัฒนาการทางด้านทักษะและคุณลักษณะของนักเรียนได้ง่ายสำหรับครู เครื่องมือจะไม่รบกวนเวลาในชั้นเรียน และให้ค่าคลาดเคลื่อนน้อยกว่าเครื่องมือเดิม

เครื่องมือที่นำเสนอในบทความวิจัยนี้ จะพัฒนาอุปกรณ์ติดตามพัฒนาการด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลวิทัศน์ (Video analytic) ซึ่งจะตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนจากแสดงออกภายนอก (expression sign) ในส่วนของทักษะการตั้งใจจดจ่อ ในบทความนี้จะนำเสนอเครื่องมือด้วย

หลักการวิเคราะห์ข้อมูลวิทัศน์เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมในขณะที่นักเรียนกำลังเรียนหนังสือในชั้นเรียน ผ่านการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของ ใบหน้า ลำตัวและมือแบบอัตโนมัติ เครื่องมือนี้จะออกแบบรองรับให้สามารถติดตั้งกับโต๊ะเรียนปกติที่ใช้งานอยู่แล้วได้ ส่วนครูหรือผู้ปกครองจะสามารถตรวจสอบข้อมูลนักเรียนได้ตลอดเวลาจากโปรแกรมแอปพลิเคชันที่จะพัฒนาขึ้นจากโครงการ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเครื่องมือการติดตามการพัฒนาทักษะและคุณลักษณะของนักเรียนในห้องเรียน RBL+C ด้วยเทคนิค Video Analytic

3. วิธีการศึกษา

การวิจัยและขั้นตอนการดำเนินงานในการออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์ Video analytic สำหรับติดตามและประเมินการเรียนรู้ มีดังนี้

3.1 ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ Video analytic สำหรับติดตามและประเมินการเรียนรู้ ออกแบบโต๊ะเรียนที่มีการเพิ่มอุปกรณ์กล้องและไมโครโฟนไว้ ณ บริเวณขอบด้านหน้าของโต๊ะเรียน ซึ่งจะมีหน่วยประมวลผลภาพ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ต่อพ่วง และมีระบบการเชื่อมต่ออื่น ๆ ที่จำเป็นในการทำงานของอุปกรณ์ Video analytic

3.2 ออกแบบและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนออกแบบและพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสัญญาณภาพจากกล้อง เพื่อวิเคราะห์หาลักษณะพื้นฐานของนักเรียน เพื่อกำหนดเป็น expression sign ที่มีลักษณะเฉพาะของนักเรียนดังกล่าว โดยจะได้จากการตรวจจับและติดตามใบหน้า การเคลื่อนไหวของลำตัว และการใช้มือ เป็นต้น

3.3 ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ Video analytic ออกแบบและพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูล expression sign จากได้รับจากอุปกรณ์ Video analytic ซึ่งจะเก็บข้อมูลไว้บน Cloud โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ Video analytic ได้จากระบบการควบคุมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยเฉพาะ

3.4 ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการรายงานผล expression sign บนระบบปฏิบัติการ android เพื่อให้ผู้ดูแลหรือผู้ปกครองสามารถเฝ้าระวังและศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนได้

3.5 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล expression sign โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง expression sign ที่แสดงออกทางหน้าตา ลำตัว และมือที่สัมพันธ์กับพัฒนาการของนักเรียน

3.6 คัดเลือกโรงเรียนเพื่อทดสอบ 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นโรงเรียนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน RBL และอีกกลุ่มเป็นโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบปกติ พร้อมออกแบบจำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบ

3.8 เก็บข้อมูลทั้งจากเครื่องมือที่พัฒนาด้วยเทคนิค Video Analytic และจากวิธีการวัดสัญญาณคลื่นสมองของกลุ่มตัวอย่างในขณะที่ทำแบบทดสอบ Flanker test

3.9 วิเคราะห์ผลจากการเก็บข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือและเปรียบเทียบกับการวัดด้วยเทคนิคการวัดคลื่นสมอง

4. การทบทวนวรรณกรรม

4.1 Neural Network

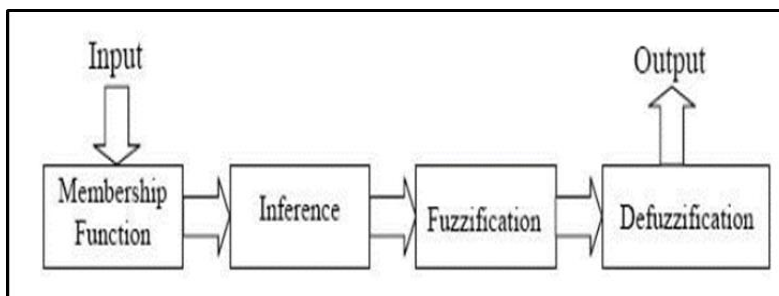
โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) เป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการประมวลผลโดยการเลียนแบบการทำงานของเซลล์ระบบประสาท ซึ่งมีการเรียนรู้และจดจำจากข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งปัจจุบันโครงข่ายประสาทเทียมได้ถูกนำมาใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นงานทางการแพทย์ งานทางชีววิทยา ระบบสารสนเทศและอื่น ๆ โครงข่ายประสาทเทียมมีหลักการโดยการให้ข้อมูลเข้าแต่ละอันมีค่าน้ำหนักและแต่ละโครงข่ายจะมีค่าเทรชโฮล (Threshold) เป็นตัวกำหนดน้ำหนักรวมของข้อมูลเพื่อประเมินการส่งต่อข้อมูลไปยังโครงข่ายอื่น เมื่อแต่ละหน่วยมาต่อกัน จึงเหมือนการทำงานของสมอง ค่าน้ำหนักและเทรชโฮลนี้ เราสามารถให้โครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้ได้ ซึ่งเรียกว่ากระบวนการการเรียนรู้แบบย้อนกลับของการรู้จำ หลังจากใส่ข้อมูลสำหรับฝึกโครงข่ายแต่ละครั้งแล้ว ค่าที่ได้รับจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่คาดหวังและคำนวณความผิดพลาดเพื่อนำไปแก้ไขค่าน้ำหนักต่อไป การเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมมี 2 ประเภท คือ การเรียนรู้แบบมีการสอน (Supervised Learning) เป็นการเรียนรู้ที่มีการตรวจคำตอบเพื่อให้โครงข่ายประสาทเทียมปรับตัว ชุดข้อมูลที่ใช้สอนโครงข่ายประสาทเทียมจะมีคำตอบไว้คอยตรวจสอบว่าโครงข่ายประสาทเทียมให้คำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ ถ้าตอบไม่ถูก โครงข่ายประสาทเทียมก็จะปรับตัวเองเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีขึ้น และการเรียนแบบไม่มีการสอน (Unsupervised Learning) เป็นการเรียนแบบไม่มีผู้แนะนำ ไม่มีการตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิด โครงข่ายประสาทเทียมจะจัดเรียงโครงสร้างด้วยตัวเองตามลักษณะของข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้ โครงข่ายประสาทเทียมจะสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้

4.2 Fuzzy logic

ฟัซซีลอจิก (fuzzy logic) เป็นศาสตร์ด้านการคำนวณที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร ด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น ในการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนระบบได้อัตโนมัติตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป มีการตัดสินใจแบบชาญฉลาด ซับซ้อนแบบมนุษย์มากขึ้นภายใต้ความไม่แน่นอนของข้อมูลโดยยอมให้มีการยืดหยุ่นได้ ฟัซซีลอจิกมีลักษณะที่พิเศษกว่าตรรกะแบบจริงเท็จ (Boolean logic) เป็นแนวคิดที่มีการต่อขยายในส่วนของความจริง (Partial True) โดยค่าความจริงจะอยู่ในช่วงระหว่างจริงกับเท็จ ส่วนตรรกศาสตร์เดิมจะมีค่าเป็นเท็จกับจริงเท่านั้น ฟัซซีลอจิกจะสร้างวิธีทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงความคลุมเครือ เพื่อกำหนดเงื่อนไขการตัดสินใจโดยอาศัยเซตของความไม่เป็นสมาชิก

ฟัซซีเซต (Fuzzy Set) ทฤษฎีฟัซซีเซตจะครอบคลุมทฤษฎีเซตแบบฉบับ (เซตที่มีค่าความจริงเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น) โดยฟัซซีเซตจะยอมให้มีค่าความเป็นสมาชิกของเซตระหว่าง 0 และ 1 กฎของฟัซซี (fuzzy rules) วิทยาการแบบฟัซซีลอจิกมีจำนวนมาก ขั้นตอนการประมวลผลแบบฟัซซีลอจิกมี

รูปแบบการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังแสดงในภาพที่ 1 ขั้นตอนแรก คือ การแปลงข้อมูลเข้าเป็นฟังก์ชันสมาชิกแบบฟัซซีและนำข้อมูลที่ได้นั้นมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเข้าทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลออกที่อาศัยหลักการของการหาเหตุผล อาจจะสร้างการเก็บข้อมูลการคาดการณ์จากการตัดสินใจของมนุษย์หรือค่าจากการทดลอง โดยเขียนเป็นกฎการควบคุมระบบและนำกฎทั้งหมดมาประมวลผลรวมกัน เพื่อหาการตัดสินใจที่เหมาะสม

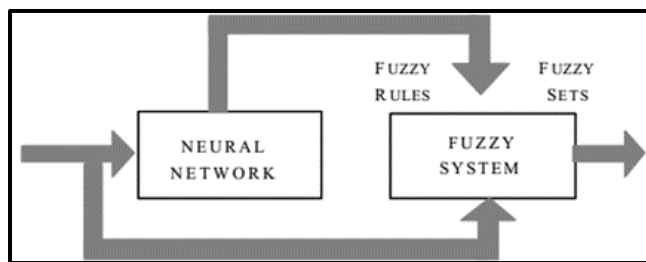


ภาพที่ 1 ขั้นตอนการประมวลผลแบบฟัซซีลอจิก

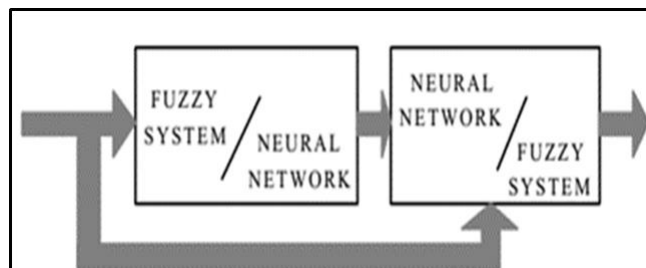
หลังจากนั้นจึงเป็นการหาข้อมูลออกแบบฟัซซี โดยนำกฎที่สร้างขึ้นมาประมวลผลกับข้อมูลเข้าแบบฟัซซี โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และขั้นตอนสุดท้ายคือการสรุปเหตุผลฟัซซี โดยจะเปลี่ยนข้อมูลออกแบบฟัซซีให้เป็นข้อมูลออกแบบทวินัย

4.3 Neuro-Fuzzy

นิวโรฟัซซี (Neuro-fuzzy) เป็นการรวมกันระหว่างสองเทคนิค คือฟัซซีลอจิก (Fuzzy logic) และโครงข่ายประสาทเทียม (Neural network) ทำให้เป็นเทคนิคที่มีความฉลาดมาก ที่มีคุณสมบัติในการคำนวณโดยเฉพาะ (ยกตัวอย่างเช่น ความสามารถในการเรียนรู้และการอธิบายการตัดสินใจ) ทำให้เทคนิคนี้เหมาะสำหรับปัญหาเฉพาะทาง เนื่องจากโครงข่ายประสาทเทียมทำงานได้ดีในการจดจำรูปแบบ เรียนรู้ด้วยตนเอง แต่ไม่สามารถทำได้ดีในการอธิบายที่มาของการตัดสินใจนั้น ขณะที่ฟัซซีลอจิกสามารถมีเหตุผลที่แน่ชัดด้วยข้อมูล ทำได้ดีในการอธิบายที่มาของการตัดสินใจแต่ไม่สามารถสร้างกฎขึ้นมาได้อย่างอัตโนมัติที่จะใช้ในการตัดสินใจเหล่านั้น ข้อจำกัดเหล่านี้จึงได้รับการผลักดันโดยการสร้างระบบความชาญฉลาดแบบไฮบริด ซึ่งเป็นการรวมกันของสองหรือมากกว่าสองเทคนิค เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดของแต่ละเทคนิค นิวโรฟัซซีมี 3 ประเภท (Doyle, J.C., Ornstein, R., Galin, D., 1974.) คือ ระบบแรกเรียกว่า Cooperative Neuro-Fuzzy Systems ดังภาพที่ 2 ระบบนี้ โครงข่ายประสาทเทียมถูกใช้แค่เพียงในระยะเริ่มต้น หลังจากนั้นก็จะเป็นการทำงานของระบบฟัซซีในภาพที่ 3 แสดงประเภทของระบบนิวโรฟัซซีที่เรียกว่า Concurrent Neuro-Fuzzy System เป็นระบบที่ไม่มี ความเข้มงวดเพราะว่าโครงข่ายประสาทเทียมทำงานร่วมกับระบบฟัซซี หมายความว่ามีการใส่ข้อมูลเข้าไปยังระบบฟัซซีเป็นการเริ่มต้นและหลังจากนั้นโครงข่ายประสาทเทียมก็ประมวลผลจากข้อมูลที่ออกมา หรือทำในทางกลับกัน

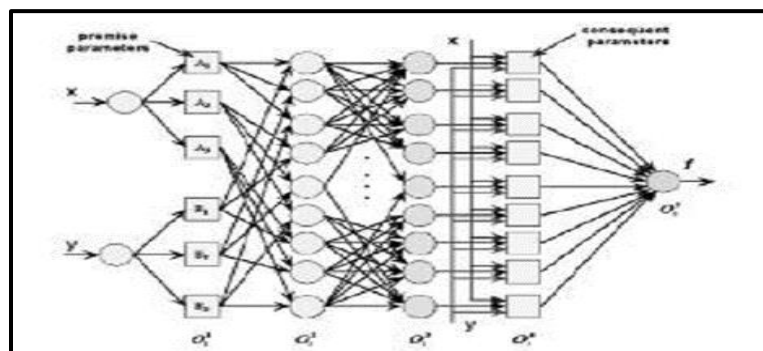


ภาพที่ 2 Cooperative Systems



ภาพที่ 3 Concurrent Systems

ประเภทสุดท้ายเรียกว่า Hybrid Neuro-Fuzzy System เป็นระบบที่ใช้ระบบฟัซซีในการเรียนรู้บนพื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อตรวจสอบชุดข้อมูลฟัซซีและกฎของฟัซซี ระบบนี้สามารถตีความจากกฎของฟัซซี และระบบนี้สร้างจากความรู้เบื้องต้นเดียวกับกฎของฟัซซี ผลลัพธ์ของระบบเกิดจากการรวมกันของระบบฟัซซีและโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งมีข้อได้เปรียบในการเรียนรู้และง่ายต่อการตีความ มีหลายวิธีในการพัฒนาระบบไฮบริดซึ่งหนึ่งในนั้น คือ ANFIS (Adaptive Network based Fuzzy Inference) ที่พัฒนาโดย Takaki Sugeno มีทั้งหมด 5 เลเยอร์ตามภาพที่ 4 โดยชั้นแรกที่ย่อนอยู่ทำการเชื่อมโยงค่าข้อมูลเข้ากับ ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก ส่วนชั้นที่สองนั้น เป็นการหาสมาชิกของกฎและชั้นที่สามเป็นส่วนของกฎที่จะได้ข้อมูลเชื่อมโยงไปยังชั้นที่สี่ ซึ่งเป็นชั้นที่คำนวณผลลัพธ์จากทุกสัญญาณที่มาถึงชั้นนี้ ANFIS ใช้การเรียนรู้แบบย้อนกลับเพื่อตรวจสอบพารามิเตอร์ในที่เป็นข้อมูลเข้าในฟังก์ชันความเป็นสมาชิก



ภาพที่ 4 สถาปัตยกรรม ANFIS

5. ผลการศึกษา

5.1 ผลการคัดเลือกโรงเรียนเข้าร่วมโครงการ

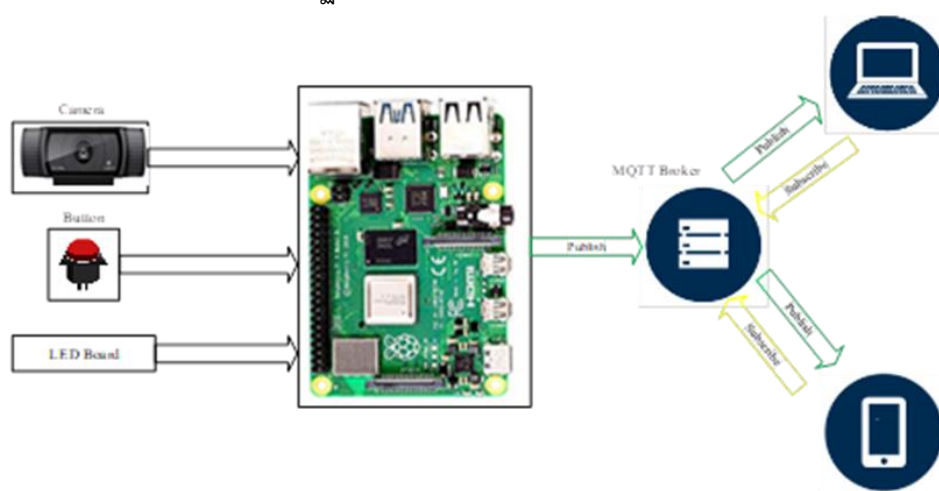
โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 4 โรงเรียน 2 กลุ่มในจังหวัดสงขลา กลุ่มแรกคือโรงเรียนที่มีห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบ RBL 2 โรงเรียนได้แก่ โรงเรียนชุมชนวัดควนมิด และโรงเรียน

วัดโคกสมาณคุณ กับกลุ่มที่ 2 คือโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติได้แก่ โรงเรียนบ้านคลองหะและโรงเรียนวัดช่องเขา ทั้ง 4 โรงเรียนจะใช้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5.2 ผลการพัฒนาเครื่องมือติดตามพัฒนาการด้วยเทคนิค Video Analytic

7.2.1 ฮาร์ดแวร์

ส่วนของฮาร์ดแวร์ในภาพที่ 5 ประกอบด้วยตัวประมวลผลภาพ Raspberry Pi 4 กล้องรับภาพ Logitech HD Pro Webcam C920 ปุ่มเปิด/ปิด และดวงไฟ LED ข้อมูลผลการทำงานจะถูกส่งไปยังโปรแกรมโบรกเกอร์ MQTT ตามลำดับ อุปกรณ์ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux ซึ่งสามารถเข้าถึงไลบรารี OpenCV Raspberry Pi มีพอร์ตอีเทอร์เน็ต พอร์ต USB สี่พอร์ตที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ กล้อง และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB และพอร์ต HDMI ที่ช่วยให้ เข้าถึงอินเทอร์เน็ตของระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งได้



ภาพที่ 5 ส่วนฮาร์ดแวร์

5.2.2 ซอฟต์แวร์

1) โมดูลวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียน

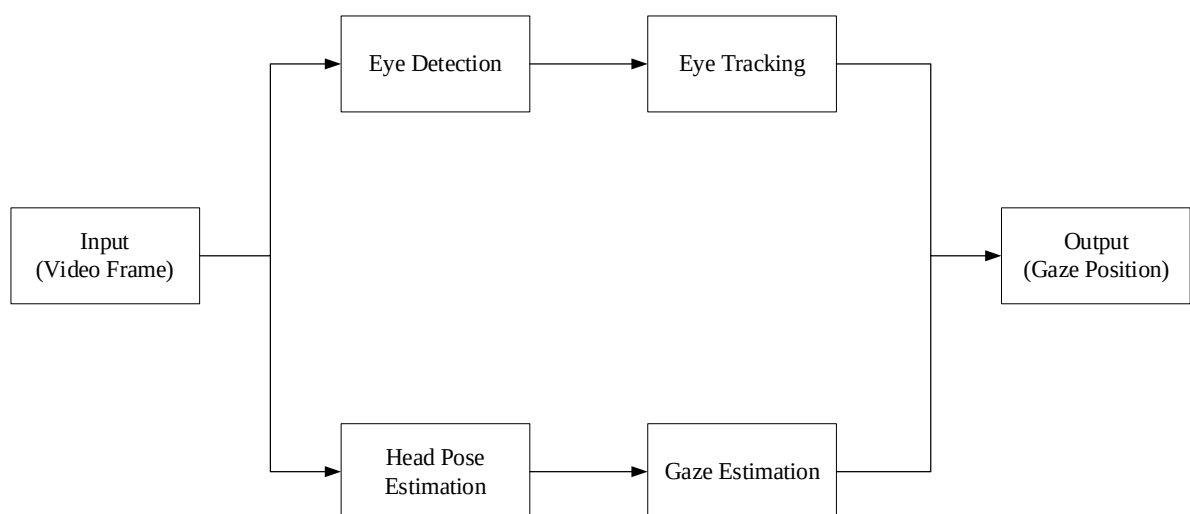
สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เรียนรู้นักเรียนด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล expression sign จะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์ท่าทางของศีรษะ (head pose estimation) และการวิเคราะห์การติดตามการมองของสายตา โดยข้อมูลดังกล่าว จะใช้ในการตรวจจ้งระดับความตั้งใจเรียนของนักเรียนประกอบด้วย 3 ระดับ ได้แก่ มีส่วนร่วม (Engagement) คือให้ความร่วมมือกับผู้สอน ระดับสนใจเรียน (Attention) โดยนักเรียนติดตามการสอนบนกระดานหรือสื่ออื่น และระดับไม่สนใจเรียน (disregard) คือนักเรียนไม่ติดตามการสอนจากผู้สอนหรือเนื้อหาบนกระดาน

การวิเคราะห์ท่าทางของศีรษะจะเป็นการประมาณสถานะการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน จากข้อมูลแบบจำลองการวัดทางสถิติใบหน้า มาตรฐาน standard facial statistical measurement ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลพิกัด 3 มิติของใบหน้าจากรูปภาพในแต่ละเฟรมได้ จากนั้นก็จะใช้เมทริกซ์การหมุนและการเลื่อน (rotation และ translation) ซึ่งจะเป็นการแปลงความสัมพันธ์ของแบบจำลองจาก 3 มิติ เป็น 2 มิติ ในงานนี้ได้ใช้เทคนิค Perspective-n-Point หรือ PnP ซึ่งเป็นการทำนายค่าตำแหน่งของกล้อง ที่ปรับเทียบแล้วจากค่าพิกัด n จุดพิกเซลของวัตถุภายใน

ภาพ 2 มิติ และสัมพันธ์กับจุดใน 3 มิติ การแก้ปัญหานี้ทำให้สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของการหมุนและการเลื่อนของวัตถุที่อยู่ด้านหน้ากล้องได้เมื่อเทียบกับกล้อง ซึ่งจะทำให้สามารถหาค่าการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุสามมิติที่สัมพันธ์กับกล้องด้วยมุมการหมุนรอบแกน x -, y - และ z ได้ และเช่นเดียวกับกรณีการเลื่อน เพื่อให้ทราบค่าพารามิเตอร์การเลื่อนของวัตถุ 3 มิติที่สัมพันธ์กับกล้อง จำเป็นต้องทราบค่า พารามิเตอร์การเลื่อนตามแกน x -, y - และ z ในกรณีของการวิเคราะห์ค่าการเรียนรู้พฤติกรรมของผู้เรียน การเคลื่อนที่ของวัตถุหรือใบหน้าจากกล้องจะเป็นการรวมกันของค่าพารามิเตอร์ของการหมุนและการเลื่อน เรียกว่า การประมาณค่าท่าทาง (pose estimation)

ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ฟังก์ชัน SolvPnP ที่มาพร้อมกับไลบรารี OpenCV ได้ถูกเรียกใช้งานเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งช่วยแก้ปัญหานี้ให้กับนักวิจัยได้ โดยจำเป็นต้องมีพิกัด 3 มิติของจุดของวัตถุหรือใบหน้า และพิกัด 2 มิติที่เป็นจุดเดียวกันของใบหน้าภายในภาพ พารามิเตอร์เฉพาะของกล้องที่อยู่ในรูปแบบของเวกเตอร์การหมุน เวกเตอร์การเลื่อน และมุมออยเลอร์ (ตั้งชื่อตามลีออนฮาร์ดออยเลอร์) ซึ่งเป็นมุมสามมุมที่เรียกว่า pitch yaw และ roll ซึ่งเป็นการอธิบายทิศทางของวัตถุที่สัมพันธ์กับระบบพิกัดคงที่ ในการคำนวณมุมออยเลอร์ สูตรการหมุนของโรดริเกส (Rodrigues rotation formula) ได้ถูกนำไปใช้กับเวกเตอร์การหมุนและการเลื่อนที่ได้รับจากการวิเคราะห์ของ SolvPnP

ขั้นตอนการวิเคราะห์การติดตามการมองของสายตาเป็นการวิเคราะห์ ค่ารูรับแสงของดวงตา (Eye Aperture) ซึ่งจะถูกใช้เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญในการพิจารณาว่า นักเรียนง่วงนอนหรือฟุ้งซ่านหรือไม่ คำนวณโดยอัตราส่วนที่เรียกว่าอัตราส่วนของสายตา (Eye Aspect Ratio) เมื่อตาแคบหรือปิดอัตราส่วนกว้าง ยาวของดวงตาจะเข้าใกล้ 0 ทั้งนี้ เครื่องมือการติดตามการมองตา (Eye Gaze Tracker - EGT) จะถูกใช้เพื่อประมาณทิศทางของพิกัดของดวงตาและทิศทางการจ้องมองด้วยการติดตามแบบเฟรมต่อเฟรมของดวงตาที่ตรวจพบ พิกัดตาจะวัดจากจุดศูนย์กลางของรูม่านตาหรือม่านตา และมีการใช้การประมาณการจ้องมองเพื่อการประเมินว่าบุคคลนั้นกำลังมองไปในทิศทางใด กระบวนการของ EGT แสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 กระบวนการวิเคราะห์ตำแหน่งตาและติดตามการมองสำหรับวิเคราะห์ expression sign ของแอปพลิเคชันการรายงานผล

คุณสมบัติของโมดูลนี้มีดังนี้

- ตรวจจับใบหน้านักเรียนได้มากกว่า 1 คน
- รู้จำใบหน้าโดยแสดงชื่อบุคคลที่จดจำได้
- ตรวจจับสถานะความตั้งใจเรียนของนักเรียนได้จากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของศีรษะและดวงตา โดยประกอบด้วย 3 สถานะ ได้แก่ การมีส่วนร่วม (Engagement) คือ นักเรียนให้ความร่วมมือในชั้นเรียน การสนใจเรียน (Attention) และการไม่สนใจเรียน (Disregard)
- ส่งข้อมูลเพื่อจัดเก็บ
- แสดงผลการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์รายบุคคลได้
- แสดงกราฟเฉลี่ยข้อมูลย้อนหลังรายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ของนักเรียนรายบุคคลได้
- แสดงผลข้อมูลดิบผลการวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังตามช่วงเวลาที่กำหนดของนักเรียนรายบุคคลได้

2) โมดูลจัดการระบบ ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงโมดูลต่าง ๆ ของผู้ใช้งานได้
- สามารถ เพิ่ม/ลด ข้อมูลค่าการวิเคราะห์ที่ต้องการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบได้
- สามารถลงทะเบียนใบหน้า
- สามารถจดจำใบหน้า โดยจะตรวจจับ จัดข้อมูลภาพใบหน้าให้เป็นมาตรฐาน แยกคุณลักษณะเด่นของใบหน้าด้วยเทคนิค Local Binary Pattern Histogram (LBPH) และจับคู่ใบหน้าโดยใช้โมเดลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วย SSD-ResNet-101

3) แอปพลิเคชันรายงานผล

แอปพลิเคชันรายงานผลเป็นระบบที่รับข้อมูลจากชุดอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโต๊ะของนักเรียนข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลบนคลาวด์จะถูกนำมาเสนอข้อมูลแบบเรียลไทม์แก่ครูผู้สอนหรือผู้ใช้ระบบ รวมถึงยังเก็บข้อมูลเป็นสถิติเพื่อสำหรับการมาดูย้อนหลัง หรือทำสรุปผล

6. การอภิปรายผล

6.1 การประเมินด้วยเครื่องมือ Video analytic

ก่อนการประเมินด้วยเครื่องมือ คณะผู้วิจัยได้ประชุมชี้แจงให้คุณครูทราบแนวทางการเก็บข้อมูลและการใช้งานอุปกรณ์ และวัดคะแนนระดับความตั้งใจและความไม่ตั้งใจและนำไปประมวลผลการมีสมาธิจดจ่อกับการเรียน (Normalized concentration factor : NCF) ซึ่งมีระดับคะแนนอยู่ในช่วง 0-1 คะแนน ค่าระดับคะแนนที่มากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่า ผู้เรียนสนใจในชั้นเรียน และค่าระดับคะแนนที่มากกว่า 0.75 ขึ้นไปถือว่าอยู่ในระดับที่ให้ความร่วมมือในชั้นเรียนมาก

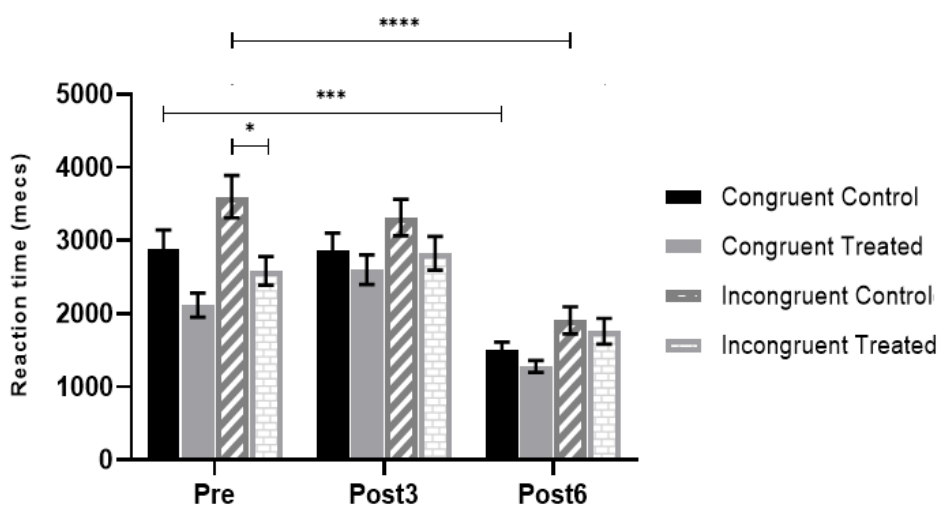
จากการเก็บข้อมูลทดสอบกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างในห้องเรียนปกติจำนวน 28 ตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างในห้องเรียนโครงการจำนวน 24 ตัวอย่าง พบว่านักเรียนในห้องเรียนปกติ 20 คนจากทั้งหมด 28 คนมีระดับ NCF ที่อยู่ในขั้นสนใจในการเรียน หรือคิดเป็นร้อยละ 71.4 ส่วนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนในห้องเรียนโครงการที่มีระดับ NCF ที่ในระดับสนใจการเรียนจะมีจำนวน 18 คนจาก 24 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 75.0

เมื่อคิดร้อยละของนักเรียนในห้องเรียนโครงการที่มีค่าคะแนน NCF > 0.75 ขึ้นไป จะพบว่า มีจำนวน 9 คน จากทั้งหมด 24 คนหรือคิดเป็นร้อยละ 37.5 ส่วนนักเรียนในห้องเรียนปกติมีจำนวน 10 คนจาก 28 คนหรือคิดเป็นร้อยละ 35.7 สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนจากห้องเรียนโครงการมีความจดจ่อในชั้นเรียนดีกว่านักเรียนห้องเรียนปกติเล็กน้อย

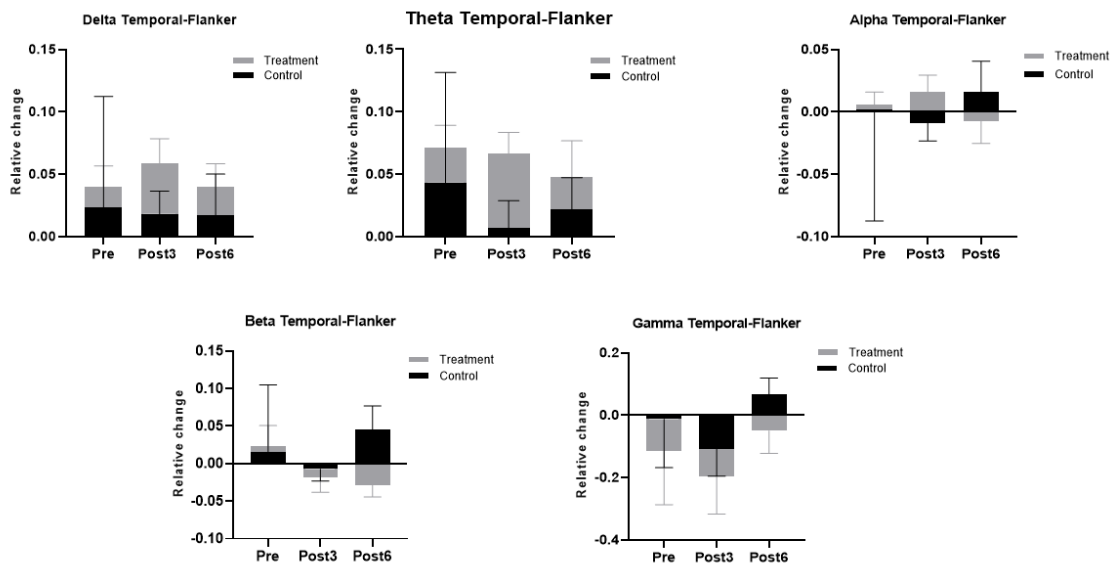
6.2 การประเมินทักษะความตั้งใจจดจ่อ ด้วยแบบทดสอบ Flanker test

Flanker test เป็นชุดของการทดสอบการยับยั้งการตอบสนองที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการตอบสนองการปราบปรามที่ไม่เหมาะสมในเฉพาะบริบท ในกลุ่มนักเรียนจากโรงเรียนโครงการเปรียบเทียบกับนักเรียนจากโรงเรียนห้องเรียนปกติ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อใช้ Two-way ANOVA เพื่อประเมินปัจจัยของกิจกรรมในโครงการและปัจจัยของระยะเวลาในการประเมินผล นักเรียนจากห้องเรียนปกติตอบแบบทดสอบได้เร็วขึ้นเมื่อประเมินผลในครั้งที่ 3 หากเปรียบเทียบกับผลการประเมินครั้งแรกและครั้งที่ 2 ทั้งนี้ นักเรียนของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีความเร็วในการตอบแบบทดสอบ incongruent stimuli เพิ่มขึ้นเมื่อประเมินผลในครั้งที่ 3 เปรียบเทียบกับการประเมินครั้งแรก ($p=0.0173$) (ภาพที่ 7)

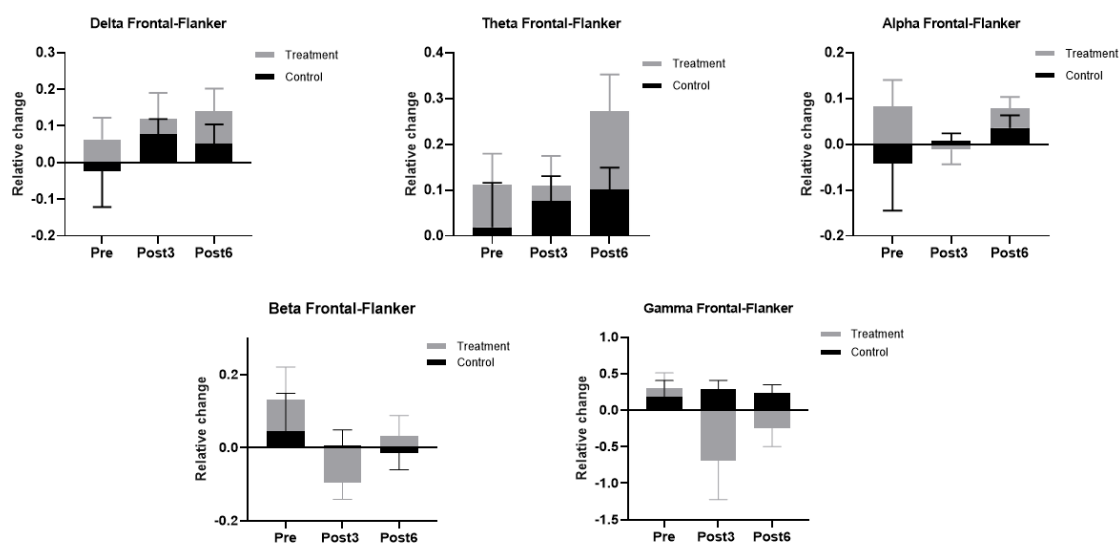
เมื่อวิเคราะห์การทำงานของสมองผ่านคลื่นไฟฟ้าสมองใน 3 บริเวณได้แก่ frontal, temporal และ parietal cortex ขณะทำ flanker test (ภาพที่ 8 - ภาพที่ 10) ข้อมูล สามารถสรุปได้ว่ากลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการ มีความพร้อมด้านทักษะความตั้งใจจดจ่อในการทำแบบทดสอบดีกว่านักเรียนกลุ่มโรงเรียนคู่เทียบ



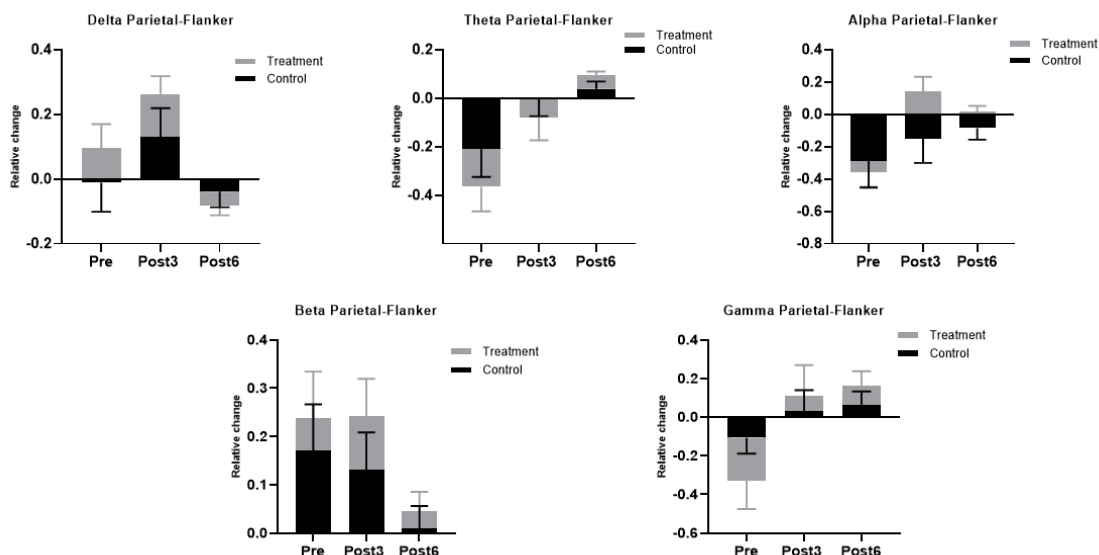
ภาพที่ 7 ความเร็วในการตอบแต่ละข้อคำถามระหว่างนักเรียนจากโรงเรียนโครงการ (treated, N=30) และโรงเรียนคู่เทียบ (control, N=30)



ภาพที่ 8 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Temporal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 9 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Frontal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และโรงเรียนคู่เทียบ (control)



ภาพที่ 10 การวิเคราะห์กำลังความถี่ของคลื่นไฟฟ้าสมองบริเวณ Parietal cortex ขณะทำ Flanker test ของนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ (treated) และโรงเรียนคู่เทียบ (control)

7. บทสรุป

บทความนี้ได้ นำเสนออุปกรณ์พัฒนาขึ้นซึ่งสามารถวัดประเมินทักษะความตั้งใจจดจ่อของนักเรียนในระหว่างชั้นเรียน อุปกรณ์ประกอบด้วยกล้อง ไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนประมวลผลที่ทำงานบนคลาวด์ และแอปพลิเคชันสำหรับสรุปรายงานทักษะความตั้งใจจดจ่อของนักเรียนซึ่งสามารถดูย้อนหลังได้ คณะผู้วิจัยประมวลลักษณะการเคลื่อนไหวของศีรษะและนัยน์ตาของผู้เรียน และนำไปคำนวณค่า NCF ซึ่งบ่งชี้ถึงระดับการจดจ่อของนักเรียน โดยความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนี้ไปเปรียบเทียบกับวิธีการวัดทักษะความตั้งใจจดจ่อด้วยเครื่องวัดคลื่นสมอง ซึ่งผลการทดลองกับกลุ่มโรงเรียนในโครงการ RBL+C และกลุ่มโรงเรียนเทียบเคียงที่เป็นห้องเรียนปกติ พบว่า อุปกรณ์ที่นำเสนอกับเครื่องวัดคลื่นสมองแปลผลไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ กลุ่มนักเรียนที่เข้าโครงการ RBL+C จะมีทักษะความตั้งใจจดจ่อที่ดีกว่ากลุ่มนักเรียนที่มาจากโรงเรียนเทียบเคียง

8. กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนวิจัยและพัฒนาการศึกษาการกระจายเสียงกิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (สำนักงาน กสทช.)

9. รายการเอกสารอ้างอิง

สุธีระ ประเสริฐสรรพ. (2555). *RBL : กระบวนการเรียนรู้ใหม่ของการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ:สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

- สุภาพร พรไตร, จิตติมา วัฒนราช. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ RBL ต่อการเปลี่ยนแปลง
คุณลักษณะพึงประสงค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโครงการเพาะพันธุ์ปัญญา.(Vol
5, No 2). วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้.
- วัฒนา รัตนพรหม. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบ RBL (*Research - Based Learning; RBL*.(ปีที่ 5
ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2561)).วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- Brito, N.H., Fifer, W.P., Myers, M.M., Elliott, A.J., Noble, K.G. (2016). *Associations among
family socioeconomic status, EEG power at birth, and cognitive skills during
infancy.* (Dev. Cogn. Neurosci. 19 , pp. 144 – 151) .
<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2016.03.004>.
- Glass, A., & Kwiatkowski, A. W. (1970). *Power spectral density changes in the EEG during
mental arithmetic and eye-opening.* (Vol. 33, Issue 2, pp. 85–99). *Psychologische
Forschung*.
- Liu, T., Shi, J., Zhao, D., Yang, J. (2008). *The relationship between EEG band power,
cognitive processing and intelligence in school-age children.* (Vol. 50 Issue 2, pp.
259-268). *Psychology Sci*.
- S. Seawpakorn, N. Suvonvorn, (2012), *Top-view Based Human Action Recognition Using
Depth and Color Information.* In *Proceeding of Advances in Computer Science
and Engineering (ACSE)*, Phuket, 2–4 April, DOI: 10.2316/P.2012.770-043.

ภาคผนวก ฎ รายชื่อบุคลากรในโครงการ

1. ศาสตราจารย์ ดร. มิตรชัย จงเขียวชำนาญ หัวหน้าโครงการ
2. รองศาสตราจารย์ไพโรจน์ ศิริรัตน์ รองหัวหน้าโครงการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิเวศน์ อรุณเบิกฟ้า
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม สุวรรณวร
5. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ กุมารสิทธิ์
6. ดร.ดาร์เนีย เจ๊ะหะ
7. ดร.นิพัรีดา เสมอภพ
8. อาจารย์รุ่งทิพย์ พรหมหลวงศรี
9. อาจารย์จากคณะศึกษาศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์
10. นักวิชาการ จากสำนักพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และพันธกิจสังคม ม.สงขลานครินทร์