

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

รายงานการพัฒนานวัตกรรมเรื่อง การพัฒนาเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ผู้รายงานขอเสนอขั้นตอนวิธีการดำเนินการศึกษาตามลำดับดังนี้

- ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- วิธีดำเนินการศึกษา
- การเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 334 คน ของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายของโรงเรียน มีอายุเฉลี่ย 15 ปี เนื่องจากในการศึกษาค้างนี้จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีสมรรถภาพทางร่างกายที่มีความแข็งแรงและสมบูรณ์ เพราะต้องมีการวิ่งเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือที่สร้างขึ้นจำนวนหลาย ๆ รอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ประกอบด้วย

- เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)
- โปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

วิธีดำเนินการศึกษา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้รายงานขอเสนอการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ตามลำดับ ดังนี้

1. เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องจับเวลาในการวิ่ง

2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1) IPST-MicroBox (อุปกรณ์ในการประมวลผล)



ภาพที่ 3.1 IPST-Microbox (อุปกรณ์ในการประมวลผล)

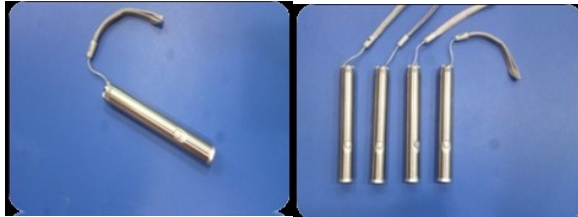
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้รายงานได้ใช้ IPST-MicroBox ซึ่งเป็นชุดซอฟต์แวร์ AVR Studio ในการสร้างโปรแกรมควบคุม ที่มีการบรรจุเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการพัฒนาโปรแกรมภาษา C ไว้อย่างครบถ้วน ทำงานร่วมกับ WinAVR ซอฟต์แวร์ C คอมไพเลอร์ หรือตัวแปรภาษา C สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR และเพิ่มความสะดวกง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรมด้วยไฟล์ไอบารีที่สนับสนุนคำสั่งหรือฟังก์ชันต่าง ๆ ในการควบคุมแผงวงจรควบคุมหลัก ซึ่งออกแบบและพัฒนาโดยสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.2) ZX-LDR (เซนเซอร์รับแสง)



ภาพที่ 3.2 ZX-LDR (เซนเซอร์รับแสง)

2.3) Laser pointers (ปากกาเลเซอร์)



ภาพที่ 3.3 Laser pointers (ปากกาเลเซอร์)

2.4) Tripods with laser pointers (ขาตั้งกล้องและติดตั้งปากกาเลเซอร์)



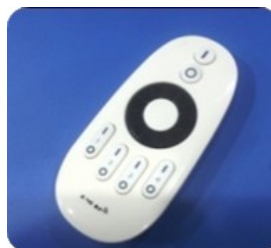
ภาพที่ 3.4 Tripods with laser pointers (ขาตั้งกล้องและติดตั้งปากกาเลเซอร์)

2.5) Remote signal receiver (Mi-Light) (อุปกรณ์รับสัญญาณรีโมท)



ภาพที่ 3.5 Remote signal receiver (Mi-Light) (อุปกรณ์รับสัญญาณรีโมท)

2.6) Remote (รีโมท)



ภาพที่ 3.6 Remote (รีโมท)

2.7) chargeable battery (ถ่านชาร์จ)



ภาพที่ 3.7 Chargeable battery (ถ่านชาร์จ)

2.8) Camera housing box (กล่องของกล้องวงจรปิด)



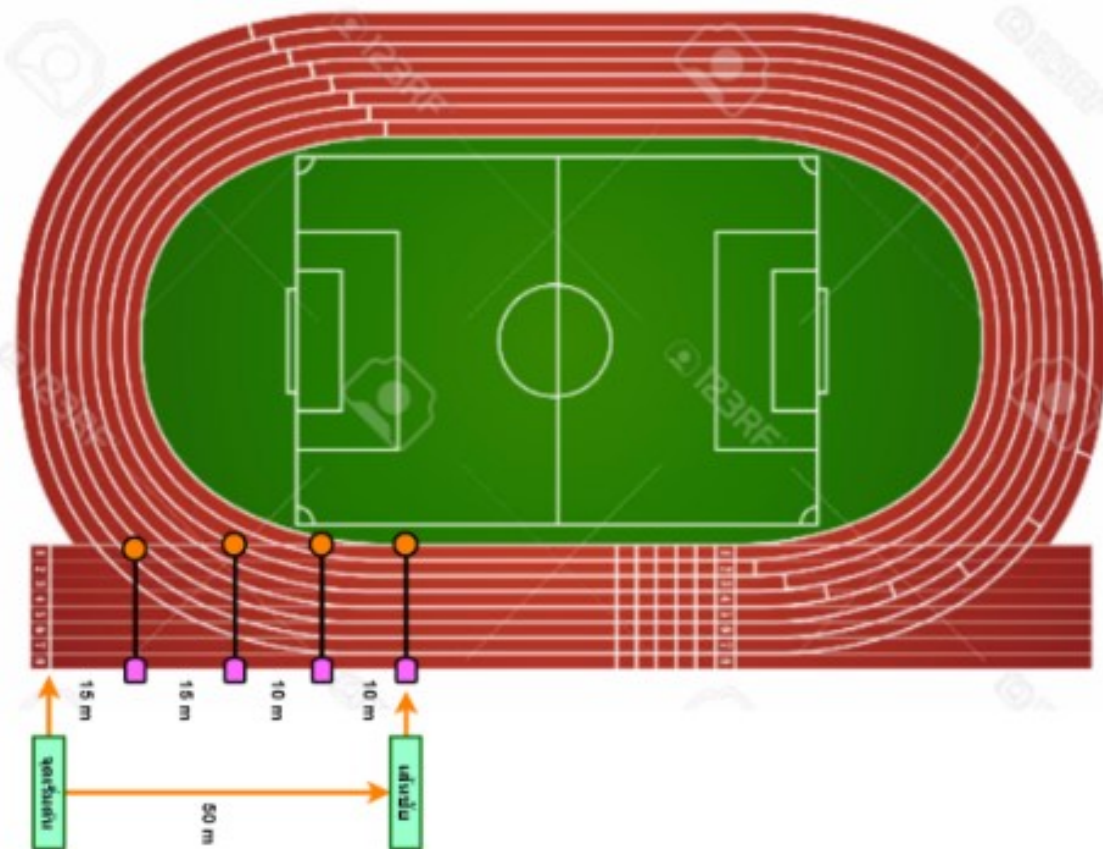
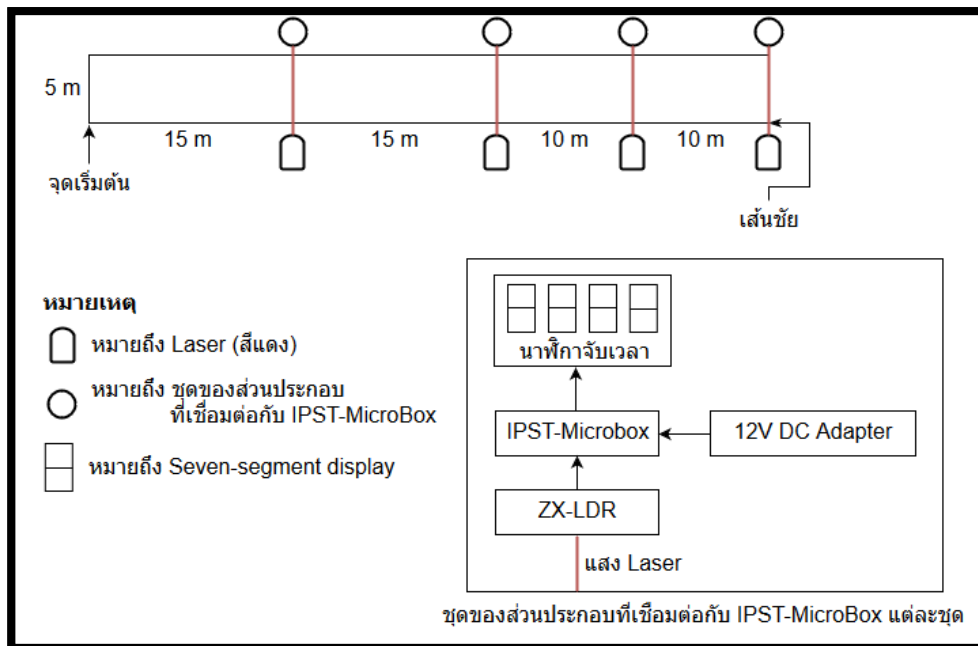
ภาพที่ 3.8 Camera housing box (กล่องของกล้องวงจรปิด)

2.9) DSP-4 (จอแสดงผลเวลา)



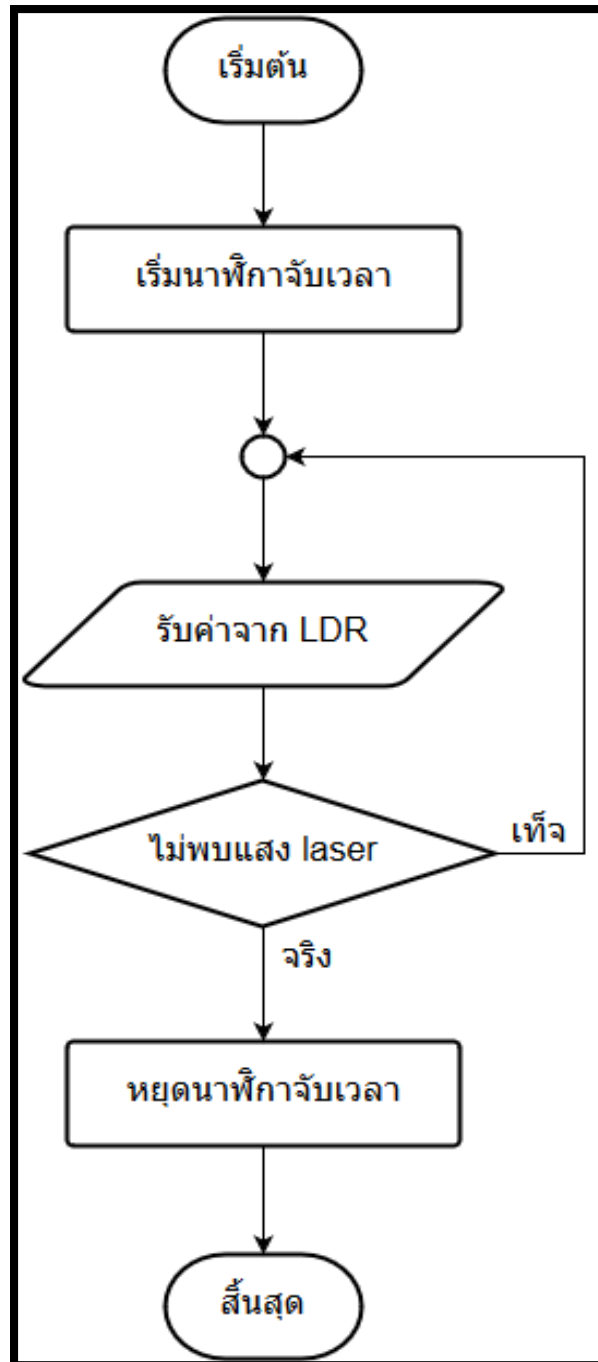
ภาพที่ 3.9 DSP-4 (จอแสดงผลเวลา)

3) ศึกษาหาข้อมูลและจัดทำแผนผังการวางตำแหน่งของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ดังภาพที่ 3.10



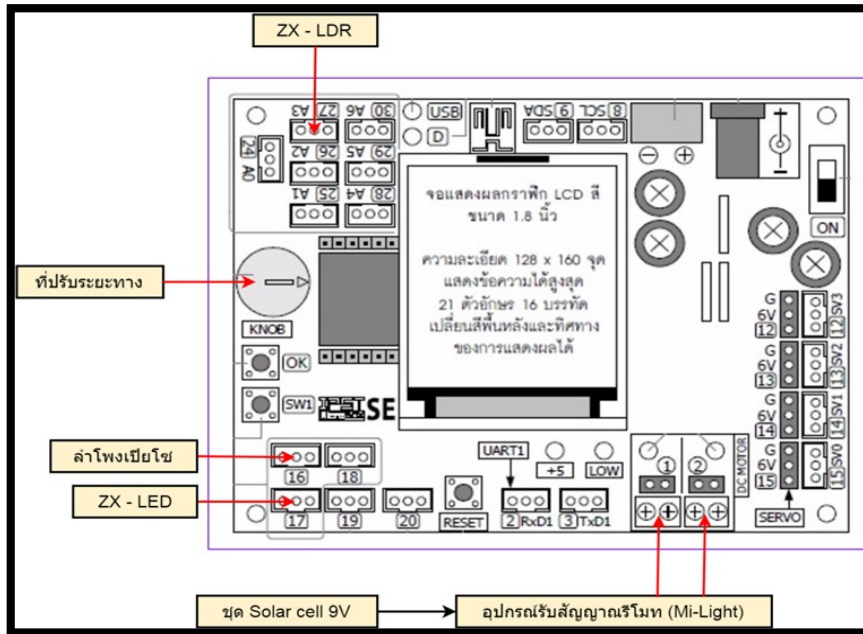
ภาพที่ 3.10 แผนผังการวางตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

4) ศึกษาหาข้อมูลและวางรูปแบบกลไกการทำงานของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) (โปรแกรมที่ฝังอยู่ใน IPST - MicroBox) โดยใช้ Flowchart ดังแสดงในภาพที่ 3.11



ภาพที่ 3.11 หลักการทำงานของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

5) นำอุปกรณ์ต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นวงจรใช้ในการทำงานของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

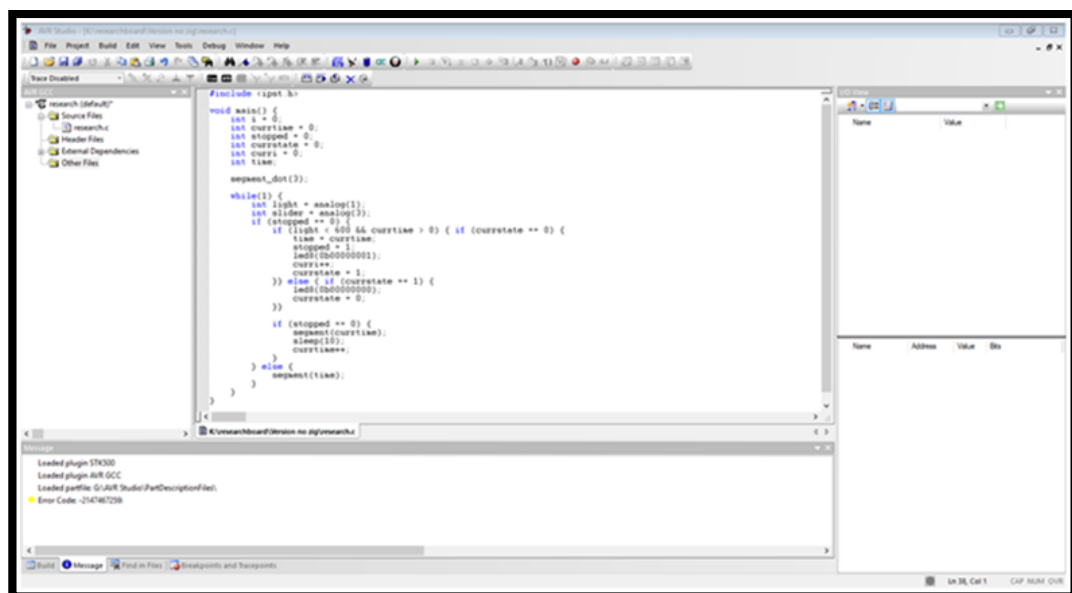


ภาพที่ 3.12 แผนผังการต่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของ IPST-Microbox

6) เขียนโปรแกรมเข้าไปใน IPST-MicroBox ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

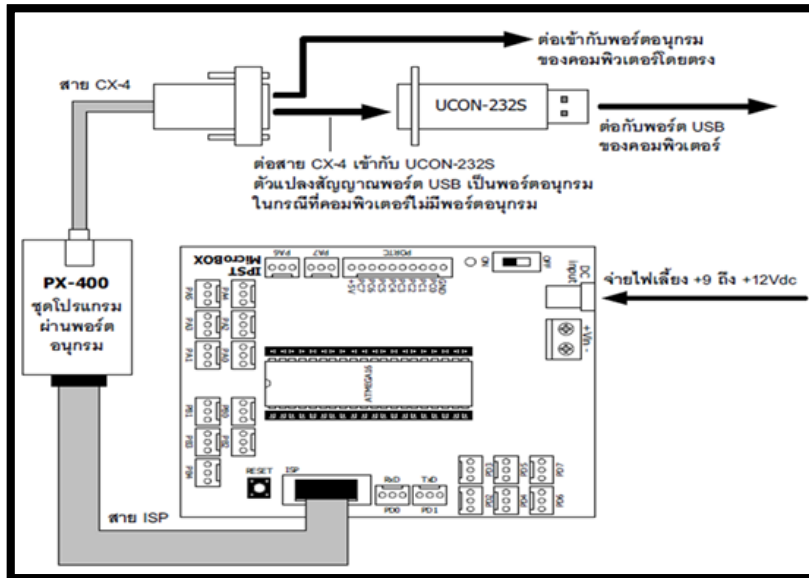
6.1) เขียนโปรแกรมตาม flowchart ที่ได้ออกแบบไว้ในข้อ 4) โดยใช้โปรแกรม

Wiring



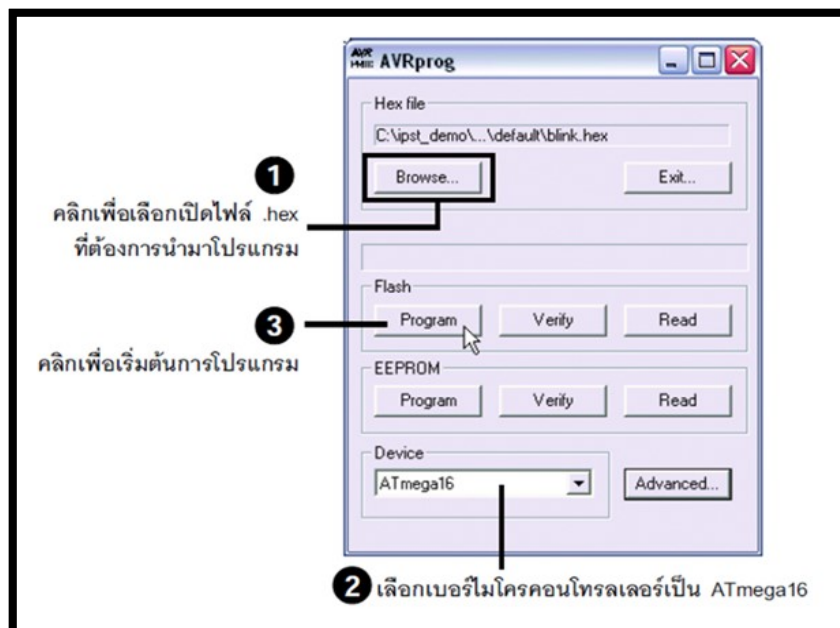
ภาพที่ 3.13 การเขียนโปรแกรมตาม flowchart โดยใช้โปรแกรม Wiring

- 6.2) Compile โปรแกรมที่ได้เขียนมาในข้อที่ 6.1)
- 6.3) นำ IPST - MicroBox ต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3.14 การต่อ IPST-MicroBox เข้ากับคอมพิวเตอร์

- 6.4) นำโปรแกรมเข้าไปใน IPST – MicroBox โดยใช้ AVRprog



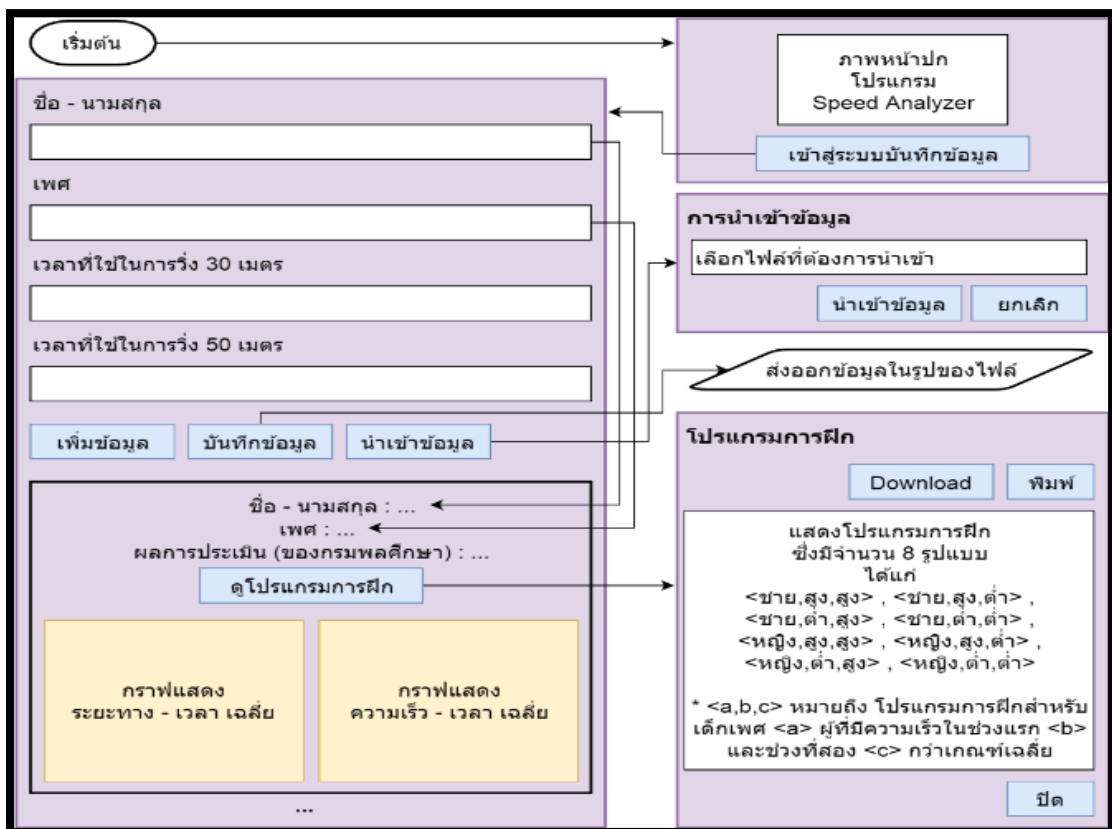
ภาพที่ 3.15 การนำโปรแกรมเข้าไปใน IPST-MicroBox โดยใช้ AVRprog

- 7) ประกอบอุปกรณ์และติดตั้งเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)
- 8) ตรวจสอบการทำงานของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) โดยการจำลองในพื้นที่ขนาดเล็ก
- 9) ทดสอบการทำงานของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) โดยวางและติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนด

2. การสร้างโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อจัดทำโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)
2. ติดตั้งโปรแกรม Brackets เพื่อเขียนตัวโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)
3. วางแผนจัดทำ Storyboard ของโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 Storyboard ของโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

4. เริ่มทำการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ของโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ด้วย HTML และตกแต่งด้วย CSS
5. เริ่มทำการเขียนโปรแกรมส่วนการคำนวณด้วย Javascript
6. นำเข้า Highcharts Module เพื่อนำมาใช้ในการสร้างกราฟ
7. ทดสอบโปรแกรมด้วยการนำผลการทดสอบมากรอกในโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) หากมีปัญหาจึงย้อนกลับไปแก้ไข

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ผู้รายงานได้สร้างและพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ คือ “เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)” ซึ่งมีความถูกต้องและเป็นไปตามหลักวิชาการ เป็นนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นมาอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและมีวิธีการหาประสิทธิภาพครอบคลุมในด้านเนื้อหา (Content validity) และโครงสร้าง (Construct validity) ดังมีรายละเอียดและขั้นตอน ดังนี้

1. นำเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้น ให้คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องมือที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย

1.1) ผศ.ดร.ศิริชัย ศรีพรหม ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและพลศึกษา

1.2) ผศ.ดร.วัชร เกษพิชัยณรงค์ ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา การพัฒนานวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

1.3) ดร.ภก.อำพร ศรียาภัย ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและพลศึกษา

1.4) ผศ.ดร.นพดล นิมสุวรรณ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและพลศึกษา และผู้ฝึกสอนกรีฑา

1.5) ผศ.ดร.เรืองเดช ศิริกิจ ตำแหน่ง อาจารย์ สาขาวิทยาการการประเมิน สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลและการใช้สถิติ

เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ทางด้านวัสดุ อุปกรณ์ ด้านการใช้งานและด้านความคุ้มค่ากับการใช้งาน และข้อเสนอแนะ โดยใช้แบบประเมินเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) แบบมาตราส่วน

ประมาณค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย
เหมาะสมน้อยที่สุด

2. นำคะแนนจากการประเมินเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรม
วิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์ประเมินทุกรายการ และมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.74 ซึ่งมีความ
เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (รายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 89-90)

3. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะจากการตรวจสอบเครื่องมือของ
ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อให้เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็ว
ในการวิ่ง (Speed Analyzer) มีความเหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
อีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือก่อนนำไปใช้

4. นำเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง
(Speed Analyzer) ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้จับเวลาใน
การวิ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน

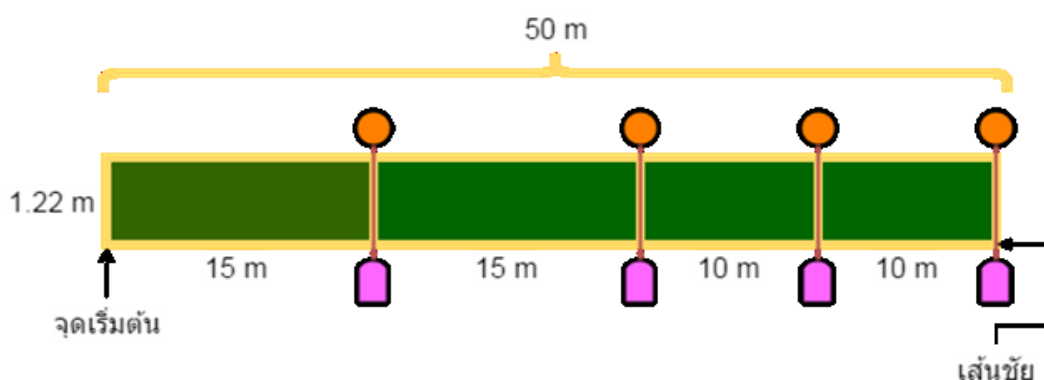
5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็ว
ในการวิ่ง (Speed Analyzer) ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล



การศึกษาในครั้งนี้ ผู้รายงานได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการสร้างและพัฒนาเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed
Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

1. นำเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) พร้อมอุปกรณ์ไปวางในตำแหน่งตาม
ระยะทางที่กำหนดไว้ดังรูปที่ 3.17



หมายเหตุ

-  คือ ขาตั้งกล่องพร้อมอุปกรณ์เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)
-  คือ ขาตั้งกล่องพร้อม Laser pointer (เลเซอร์)

ภาพที่ 3.17 การตั้งเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

2. เปิดชุดอุปกรณ์เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) โดยเลื่อนปุ่ม power และเปิดเลเซอร์ (Laser pointers) เพื่อเตรียมความพร้อมการทำงานของเครื่อง โดยให้ลำแสงเลเซอร์ยิงตรงไปยังตัวรับเซนเซอร์รับแสงของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบไปยืนอยู่ที่จุดเริ่มต้น พร้อมทดสอบวิ่งผ่านจุดที่เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ตั้งอยู่ตามระยะทางที่กำหนด

4. ผู้ควบคุมเครื่องให้สัญญาณปล่อยตัว (เข้าที่ - ระวัง - ไป) พร้อมกับกดรีโมทคอนโทรลเพื่อให้เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) เริ่มทำงาน

5. เมื่อผู้ทดสอบวิ่งผ่านระยะทางตามจุดที่กำหนด บันทึกและตรวจสอบเวลาที่แสดงในจอ LCD ของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

6. นำเวลาที่ได้ไปวิเคราะห์ความเร็วโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

ตอนที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

1. การเปรียบเทียบการหาค่าความคลาดเคลื่อนของการทดสอบวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างการใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล กับเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

1.1 จัดเตรียมนักเรียนผู้เข้ารับการทดสอบ และเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้รายงานได้ศึกษาเวลาในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งเป็น 4 ช่วงระยะทาง คือที่ระยะทาง 15, 30, 40 และ 50 เมตร ตามลำดับ

1.2 นำผู้ช่วยจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล จำนวน 3 คน ไปยืนตามตำแหน่งที่กำหนด และให้ผู้ควบคุมเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ติดตั้งเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ที่ระยะทาง 15 เมตร จำนวน 3 เครื่อง โดยให้ผู้ควบคุมเครื่องและอุปกรณ์ไปยืน ณ จุดเริ่มต้น

1.3 ให้นักเรียนผู้เข้ารับการทดสอบเวลา ไปยืน ณ จุดเริ่มต้น

1.4 ให้สัญญาณปล่อยตัวเพื่อที่จะให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่ง โดยผู้ช่วยจับเวลาทุกคนกดเริ่มนาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลพร้อมกัน และผู้ควบคุมเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ทำการกดปุ่มเริ่มต้น

1.5 เมื่อนักเรียนผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่านระยะทางที่ 15 เมตร ให้ผู้ช่วยจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลทั้งสามคนทำการกดหยุดเวลา สำหรับเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) จะทำการจับเวลาและเวลาจะหยุดเองโดยอัตโนมัติ

1.6 บันทึกเวลาที่ได้จากการทดสอบโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล และจากเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ของผู้เข้ารับการทดสอบลงในสมุดบันทึกผล (ทำการทดสอบวิ่งแต่ละระยะทางจำนวน 3 ครั้ง)

1.7 ทำการศึกษาตามขั้นตอนที่ 1.1 – 1.6 โดยเปลี่ยนระยะทางจาก 15 เมตร เป็น 30, 40 และ 50 เมตร ตามลำดับ

1.8 นำข้อมูลเวลาที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อน ที่เกิดขึ้นจากการทดสอบโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) และโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

2.1 จัดเตรียมผู้เข้ารับการทดสอบจำนวน 10 คน และติดตั้งเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ตามระยะทางที่กำหนดคือ 15, 30, 40 และ 50 เมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 3.17

2.2 นำผู้ช่วยจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล ไปยืนตามตำแหน่งที่กำหนดคือที่ระยะ 15, 30, 40 และ 50 เมตร ตามลำดับ และให้ผู้ควบคุมเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ไปยืน ณ จุดเริ่มต้น

2.3 ให้นักเรียนผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งคนที่ 1 ไปยืน ณ จุดเริ่มต้น

2.4 ให้สัญญาณปล่อยตัวเพื่อที่จะให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่ง โดยผู้ช่วยจับเวลาเริ่มกดนาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล และผู้ควบคุมเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ทำการกดปุ่มเริ่มต้น

2.5 เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่านตามระยะที่กำหนด คือ 15, 30, 40 และ 50 เมตร ตามลำดับ ให้ผู้ช่วยจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลการกดหยุดเวลา เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งผ่านในแต่ละจุดสำหรับเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) จะจับเวลาและหยุดเองโดยอัตโนมัติ

2.6 บันทึกเวลาที่ได้จากการทดสอบวิ่งโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล และจากเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer) ของผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคนลงในสมุดบันทึกผล

2.7 เริ่มทำการทดสอบผู้เข้ารับการทดสอบคนที่ 2-10 ตามลำดับขั้นตอนข้อที่ 2.3-2.6

2.8 นำเวลาที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ตามขั้นตอน ดังนี้

2.8.1 เปิดโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

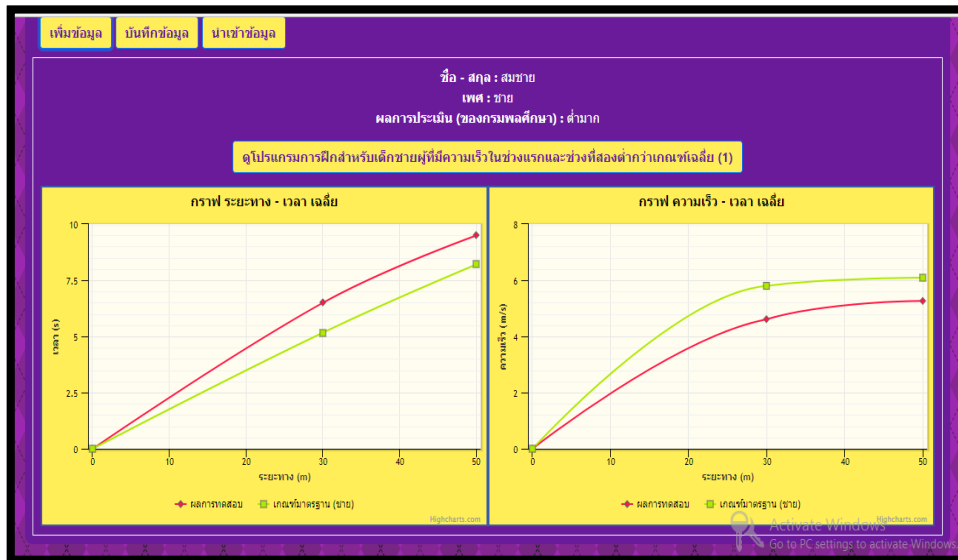


ภาพที่ 3.18 การเข้าสู่ระบบของโปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer)

2.8.2 กรอกข้อมูลผู้เข้ารับการทดสอบ

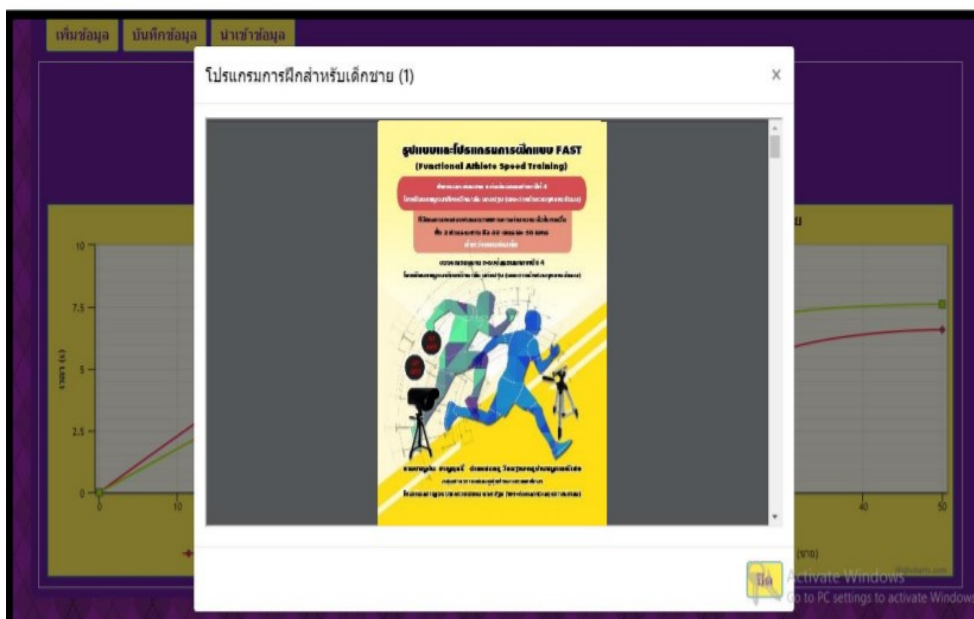
ภาพที่ 3.19 การกรอกข้อมูลของผู้เข้ารับการทดสอบ

2.8.3 โปรแกรมวิเคราะห์ความเร็วในการวิ่ง (Speed Analyzer) ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยเทียบกับเกณฑ์ของกรมพลศึกษา และเกณฑ์เฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)



ภาพที่ 3.20 ตัวอย่างการวิเคราะห์ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร

2.8.4 เปิดตัวโปรแกรมการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความเร็วที่เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคน



ภาพที่ 3.21 ตัวอย่างโปรแกรมการฝึกที่เสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความเร็ว

2.8.5 เมื่อผลการวิเคราะห์ความเร็วแสดงผลเป็นกราฟเรียบร้อย แล้วให้กดปุ่มดูโปรแกรมการฝึกเพื่อสำเนาแบบและโปรแกรมการฝึกของนักเรียนแต่ละคนเพื่อมอบให้นักเรียนไว้ใช้สำหรับการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความเร็วต่อไป



ภาพที่ 3.22 รูปแบบและโปรแกรมการฝึกแบบ FAST (Functional Athlete Speed Training)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้รายงานได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำเวลาที่ได้จากการทดสอบเวลาและความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ไปวิเคราะห์หาความเร็วในการวิ่งทั้ง 4 ช่วงระยะทาง คือที่ระยะ 15, 30, 40 และ 50 เมตร ตามลำดับ ไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลา และความเร็วในการทดสอบวิ่งแต่ละระยะทางที่ได้จากเครื่องจับเวลาแบบดิจิทัลและเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)
2. สรุปผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทางของผู้เข้ารับการทดสอบจากทั้งเครื่องจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัลและเครื่องจับเวลาในการวิ่ง (Speed Timer)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้รายงานใช้สถิติต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของเวลาทั้งหมดในการวิ่งของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	เวลาในการวิ่ง
	\sum	แทน	ผลรวมของเวลาทั้งหมดในการวิ่งของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าความคลาดเคลื่อน (Measurement Error) โดยใช้สูตรดังนี้ (นวกัทราน หนูนา และทวีพล ชื้อสัตย์, 2555)

3.1 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute error) คือ ค่าปริมาณความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าที่ได้จากการวัด สามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Absolute error} = |X_{\text{mea}} - X_t|$$

- 3.2 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (Relative error) สามารถหาได้จากสมการ

$$\text{Relative error} = \left| \frac{X_{\text{mea}} - X_t}{X_t} \right|$$

$$\% \text{ Error} = \text{Relative error} \times 100$$

โดยที่ X_t คือ ค่าจริง (True value)

X_{mea} คือ ค่าที่ได้จากการวัด (Measure value)