



ระบบเก็บบันทึกข้อมูลและแสดงผลของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง

DATA LOGGER FOR SPECTROPHOTOMETER



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# DATA LOGGER FOR SPECTROPHOTOMETER



THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
BECHELOR OF ENGINEERING IN MECHATRONICS ENGINEERING  
FUCULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบเก็บบันทึกข้อมูลและแสดงผลของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง  
DATA LOGGER FOR SPECTROPHOTOMETER

ผู้จัดทำ

นายณัฐพล	สุวรรณโพธิ์พระ	53010496
นางสาวนภวรรณ	บุญมงคล	53010798
นายพิเชษฐ์	ชัยกิตติ	53011124



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ระบบเก็บบันทึกข้อมูลและแสดงผลของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง

โดย

นายณัฐพล สุวรรณโพธิ์พระ 53010496

นางสาวนภวรรณ บุญมงคล 53010798

นายพิเชษฐ ชัยกิตติ 53011124

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์

ปีการศึกษา 2556

## บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ เป็นการ ของเครื่องวัดความเข้มของแสง (Spectrophotometer) ชนิดที่ใช้วัดค่าการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) เนื่องจากโครงการนี้ได้ทำร่วมกับนักปฏิบัติการเคมี สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งก่อนหน้านี้เครื่องวัดความเข้มแสงที่ทางห้อง Lab คณะวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาขึ้นมา นั้น ไม่สามารถทำการจัดเก็บข้อมูลได้ ทางคณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้น โดยใช้ภาษา Visual basic การพัฒนาและใช้พอร์ต RS232 แบบ 25 pin ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องวัดความเข้มแสง และทำการจัดเก็บข้อมูล (Data Logger) รูปแบบตาราง โดยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงข้อมูลค่าการดูดกลืนแสงและความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนแสงกับเวลาแบบเวลาจริง (Real Time) ในรูปแบบกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# DATA LOGGER FOR SPECTROPHOTOMETER

By

Mr.Natapon Suwanpotipra 53010496

MissNoppawan Boonmongkol 53010798

Mr.Pichet Chaikitti 53011124

Advisor

Asst.Prof Dr.Noppadol Maneerat

Academic Year 2013

## ABSTRACT

This thesis presents development software project for measure intense of light by VIS Spectrophotometer. Since this project is cooperated with the faculty of chemical science King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Previously the spectrophotometer was developed by Faculty of Science but can not record data so we develop software by using Visual basic and 25pin RS232 to send and recive data between computer and Spectrophotometer. Data logger will show absorbances graph and real-time relation graph between absorbances and time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปฏิญานิพนธ์ในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์ สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม และ ดร.ณัฐวุฒิ เชิงชั้น อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำคณะวิทยาศาสตร์ คณะผู้บริหาร คณะอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบคุณ ญาติ และครอบครัวของผู้เขียนที่ได้สนับสนุนการทำงาน และให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำปฏิญานิพนธ์เสมอมา

การศึกษาค้นคว้าปฏิญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และความดีอันเกิดจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้จัดทำขอขอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้จัดทำมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดีเยี่ยมจากทุกท่านที่ได้กล่าวนามมา จึงขอขอบพระคุณทุกๆ ท่าน และหากผิดพลาดประการใดขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้จัดทำ

นายณัฐพล

นางสาวนภวรรณ บุญมงคล

นายพิเชษฐ

สุวรรณโพธิ์พระ

ชัยกิตติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VIII
สารบัญตาราง	IX
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 รายละเอียดปริญญานิพนธ์	1
1.5 องค์ประกอบของโครงการ	1
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 การดูดกลืนแสง (Absorbance)	3
2.2 เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (UV/VIS Spectrophotometer)	4
2.3 โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010	4
2.4 ภาษา Visual Basic	10
2.5 สาย RS-232	10
2.6 รหัสแอสกี	12
2.7 สรุปท้ายบท	15

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 การสร้างและการออกแบบ</b>	
3.1 หลักการออกแบบ	16
3.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบ	16
3.2.1 โปรแกรม Visual Studio 2010	16
3.2.2 การใช้โปรแกรม Visual Studio 2010	17
3.2.3 การเลือกใช้เครื่องมือจาก Toolbox	18
3.3 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม	19
3.3.1 หน้าหลัก	19
3.3.2 โหมด Kenetic	20
3.3.3 โหมด Fix Lamp	21
3.3.4 โหมด Lode	22
3.4 แผนผังลำดับงานของโปรแกรม	23
3.4.1 โหมด Kenetic	23
3.4.2 โหมด Fix Lamp	24
3.5 สรุปท้ายบท	24
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง</b>	
4.1 การทดลองในโหมด Kinetic	25
4.4 การทดลองในโหมด Fix Lamp	27
<b>บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป</b>	
5.1 บทสรุปและวิจารณ์	30
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	30

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการค้นคว้าพัฒนา	30
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก โปรแกรมสั่งงานและรับข้อมูล	33
ก.1 โปรแกรมของหน้าจอหลัก	33
ก.2 โปรแกรมของโหมด Kinetic	34
ก.3 โปรแกรมของโหมด Fix Lamp	44
ก.4 โปรแกรมของโหมด Load	52
ก.5 โปรแกรมในส่วน Export to Excel	56
ภาคผนวก ข การเชื่อมต่อ และใช้งานโปรแกรม	58
ประวัติผู้เขียน	63

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แผนภาพเครื่องวัดการดูดกลืนแสงอย่างง่าย	4
2.2 หน้าต่างโปรแกรม Visual Studio 2010	5
2.3 หน้าต่างมุมมองของโครงการ	6
2.4 Solution Explorer	7
2.5 Toolbox	8
2.6 Properties Window	9
2.7 หน้าต่าง Form	9
2.8 ขาของสาย RS-232 ขนาด 25 pins และ 9 pins	11
2.9 หัวสาย RS-232 และ USB	11
3.1 โปรแกรม Visual Studio 2010	16
3.2 การสร้างระบบใน Visual Studio 2010	17
3.3 หน้าจอที่ใช้ในการสร้างโครงการ (Project)	17
3.4 หน้าต่างเครื่องมือต่างๆใน Toolbox	18
3.5 การนำเข้าเครื่องมือ Button	18
3.6 หน้าต่างของหน้าต่างหลักและส่วนประกอบ	19
3.7 หน้าจอในโหมด Kinetic	20
3.8 หน้าจอในโหมด Fix Lamp	21
3.9 หน้าจอในโหมด Load	22
3.10 แผนผังลำดับงานโหมด Kinetic	23
3.11 แผนผังลำดับงานโหมด Fix Lamp	24
4.1 การทดลองในโหมด Kinetic	25
4.2 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีแดง และสารละลายสีเขียว	27
4.3 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีเขียว และสารละลายสีแดง	28
4.4 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีน้ำเงิน และสารละลายสีเหลือง	29

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รหัสแอสกี	12
4.1 การทดลองในโหมด Kinetic	25
4.2 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีแดง และสารละลายสีเขียว	27
4.3 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีเขียว และสารละลายสีแดง	28
4.4 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีน้ำเงิน และสารละลายสีเหลือง	29



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักกลศาสตร์ หลักการทางไฟฟ้า และหลักการทางอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมควบคุมต่างๆ โครงการนี้เป็นการนำความรู้ที่ได้ศึกษามาพัฒนาระบบเก็บบันทึกข้อมูล (Data Logger) และแสดงผลของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อความสะดวกในการอ่านค่าและบันทึกผลการทดลอง

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสร้างระบบเก็บบันทึกข้อมูล (Data Logger) และแสดงผลการทดลองจากของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) บนเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เพื่อศึกษาการใช้รหัสมาตรฐาน ASCII ในการติดต่อสื่อสาร และส่งงานฮาร์ดแวร์โดยใช้ภาษา Visual Basic ในการพัฒนาระบบ

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

สร้างโปรแกรมเพื่อเก็บบันทึกข้อมูล (Data Logger) และแสดงผลการทดลองของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS-Spectrophotometer) โดยใช้ภาษา Visual Basic ในการพัฒนา ใช้สาย RS232 แบบ 25 pin ในการรับส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) และใช้รหัสมาตรฐาน ASCII ที่ทางผู้จัดทำเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) กำหนดให้ ในการติดต่อสื่อสารกับเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer)

### 1.4 รายละเอียดปริญญานิพนธ์

โปรแกรมจะแสดงกราฟค่าการดูดกลืนแสง และกราฟแบบReal-Time ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับเวลา อีกทั้งยังสามารถบันทึกผลการทดลองเพื่อนำกลับมาอ่านอีกครั้งได้ และสามารถส่งออกเป็น File Excel ที่มีความสะดวกต่อการนำไปใช้งานภายหลัง

## 1.5 องค์ประกอบของโครงการงาน

1. ออกแบบหน้าจอ Interface โดยใช้โปรแกรม Visual Basic.NET
2. ออกแบบระบบแสดงผลและบันทึกข้อมูลของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง
3. ออกแบบการส่งข้อมูลจากผู้ใช้งานไปยังเครื่องวัดการดูดกลืนแสง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การหาปริมาณสารใดสารหนึ่งโดยวิธีการทางห้องปฏิบัติการมีอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้มากคือการวัดความเข้มของสี (Colorimetry) หรือการวัดความเข้มของแสง โดยการเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน (Standard Solution) ที่ทราบค่า ในระยะแรกๆ การเปรียบเทียบความเข้มของสี อาศัยสายตา (Visual Colorimetry) ซึ่งมีความถูกต้องและแม่นยำต่ำ ต่อมาได้มีการนำตัวไวแสง (Photo Sensor) มาใช้แทนการเปรียบเทียบด้วยสายตา จึงเรียกเครื่องมือที่ใช้ตัวไวแสงว่า “Photoelectric Colorimeter” หรือ “Photometer” เนื่องจากสารหรือสีที่จะวัด มีความสามารถในการดูดกลืนแสง หรือปล่อยแสงที่มีช่วงความยาวคลื่น (Spectrum) ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้การวัดมีความจำเพาะ (Specificity) และความไว (Sensitivity) สูง จึงได้พัฒนาเครื่องมือที่สามารถวัดความเข้มของแสงช่วงความยาวคลื่นแคบๆ ได้อย่างต่อเนื่องตามต้องการ และใช้ตัวไวแสงที่มีประสิทธิภาพสูง เครื่องมือดังกล่าวถูกเรียกว่า “สเปกโตรโฟโตมิเตอร์” (Spectrophotometer) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปมาก มีทั้งแบบอะนาล็อก แบบดิจิตอล รวมทั้งแบบดิจิตอลที่ทำงานโดยอัตโนมัติที่มีระบบไมโครโพรเซสเซอร์ควบคุมการทำงาน

เครื่องวัดความเข้มของแสง (Spectrophotometer) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่คือ การวัดแสงที่เปล่งออกมา (Emission Light) การวัดแสงที่ถูกดูดกลืน (Absorption Light) และการวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์ (Fluorescence Light) ที่เปล่งออกมา ซึ่งในที่นี้ทางผู้พัฒนาใช้เครื่องวัดในแบบ การวัดการดูดกลืนแสง

#### 2.1 การดูดกลืนแสง (Absorbance)

การดูดกลืนแสง คือ ปริมาณที่บ่งบอกถึงความสามารถในการดูดกลืนแสงของสารนั้นๆ โดยเป็นส่วนสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มข้นตามกฎของ เบียร์-แลมเบิร์ต (Beer-Lambert law) ดังสมการที่ 2.1

$$A = \epsilon cl \quad (2.1)$$

เมื่อกำหนดให้

A = ค่าการดูดกลืนแสงของสาร (Absorbance)

$\epsilon$  = เป็นสมบัติจำเพาะของสารที่ดูดกลืนและวัดที่ความยาวค่าหนึ่ง เรียกว่า molar absorptivity ( $L \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ )

l = ระยะทางที่แสงผ่านตัวอย่าง หรือความกว้างของเซลล์ (cm)

c = ความเข้มข้นเป็น โมล/ลิตร หรือโมลาร์ (M)

ทั้งนี้การดูดกลืนแสงขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร ระยะทางของแสงที่ส่งผ่านไปยังสาร และความเข้มของแสงที่ส่งผ่านไปยังสาร ดังนั้นการดูดกลืนแสงจึงสามารถใช้แยกองค์ประกอบทางเคมีของสาร เพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

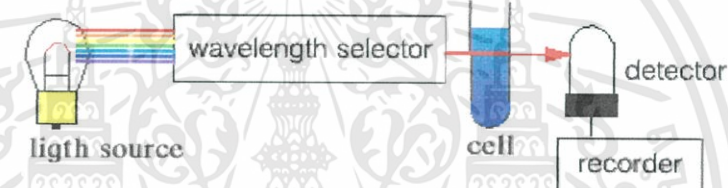
## 2.2 เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer)

เครื่องมือที่ใช้วัดการดูดกลืนแสงของสารในช่วงความยาวคลื่นของแสงที่มองเห็นได้ เรียกว่า เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) ในบทนี้จะอธิบายส่วนประกอบและการทำงานภายในเครื่องมือดังกล่าว โดยจะเน้นเฉพาะอุปกรณ์ที่ยังนิยมใช้ในเครื่องวัดการดูดกลืนแสงที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

ส่วนประกอบหลักของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง มีอยู่ 5 ส่วน ด้วยกันดังนี้คือ

1. แหล่งกำเนิดแสง (Light source)
2. ส่วนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Selector)
3. ภาชนะใส่สาร (Cell หรือ Cuvette)
4. ตัวตรวจจับสัญญาณ (Detector)
5. ส่วนบันทึกและประมวลผลสัญญาณ (Recorder and Processor )

โดยมีการจัดเรียงส่วนประกอบทั้งหมด ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 เครื่องวัดการดูดกลืนแสงอย่างง่าย

## 2.3 โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010

Microsoft Visual Studio ถูกออกแบบและพัฒนาโดยบริษัท Microsoft เพื่อใช้ในการพัฒนาและสร้างแอปพลิเคชัน (Application) ได้สะดวกและง่ายขึ้น ภายในชุดของ Microsoft Visual Studio นี้ ประกอบไปด้วยภาษาต่างๆ หลายภาษา แยกแยะกันไปตามความสามารถและความถนัดได้แก่

1. Visual Basic
2. Visual C++
3. Visual FoxPro
4. Visual InterDev
5. Visual J++
6. Visual SourceSafe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานโปรแกรม Visual Studio 2010 เบื้องต้น

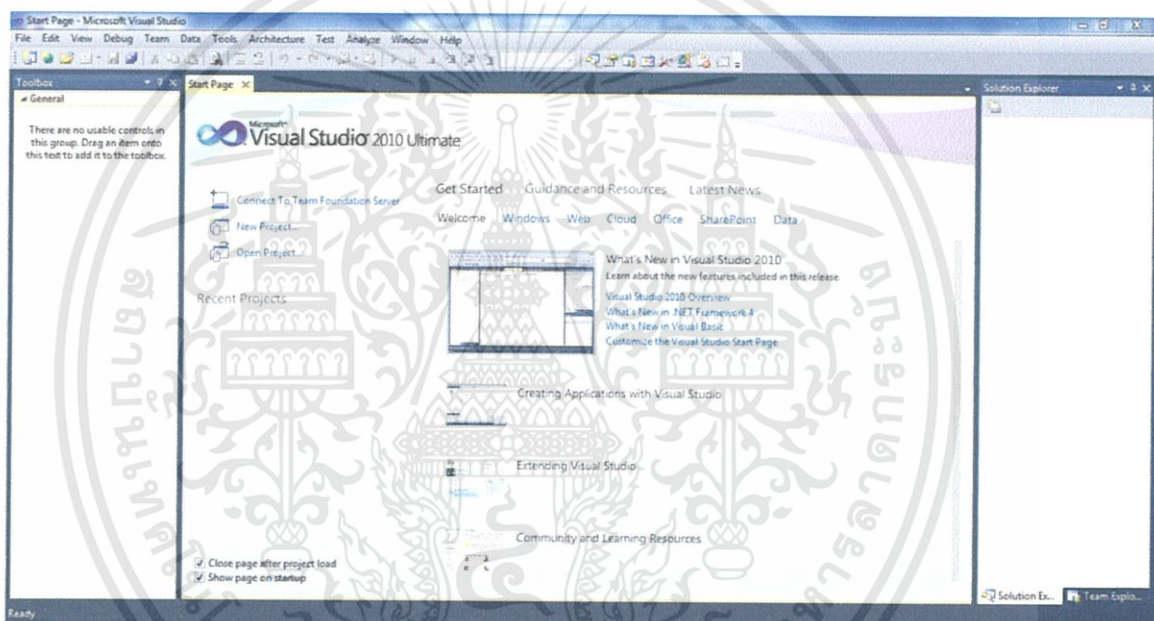
เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะปรากฏหน้าต่างโปรแกรมดังรูปที่ 2.2 ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาโปรแกรม จะต้องเข้าสู่สภาพแวดล้อมของการพัฒนาโปรแกรมเสียก่อน โดยต้องสร้างโครงการใหม่ขึ้นมา โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

วิธีที่ 1 ที่มุมมอง Start Page คลิกที่ลิงค์ New Project...

วิธีที่ 2 เลือกเมนู File -> New Project...

จากนั้นในขั้นตอนต่อไปจะปรากฏหน้าต่าง New Project ให้เลือกดังนี้

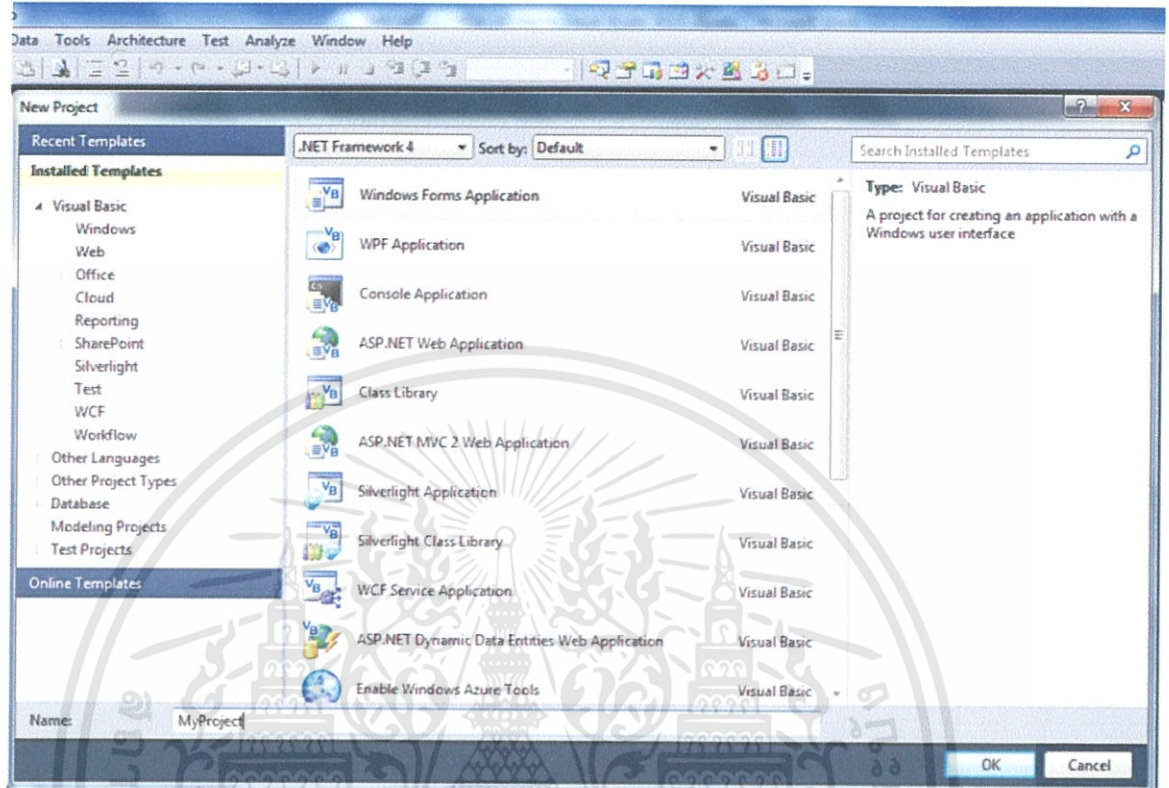
1. เลือกภาษา Visual Basic
2. ช่องตรงกลางให้เลือก Windows Forms Application
3. กำหนดชื่อโครงการ (Name)
4. คลิกปุ่ม OK



รูปที่ 2.2 หน้าต่างโปรแกรม Visual Studio 2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่มุมมองของโครงการและเลือก Windows Form Application สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) ดังรูปที่ 2.3



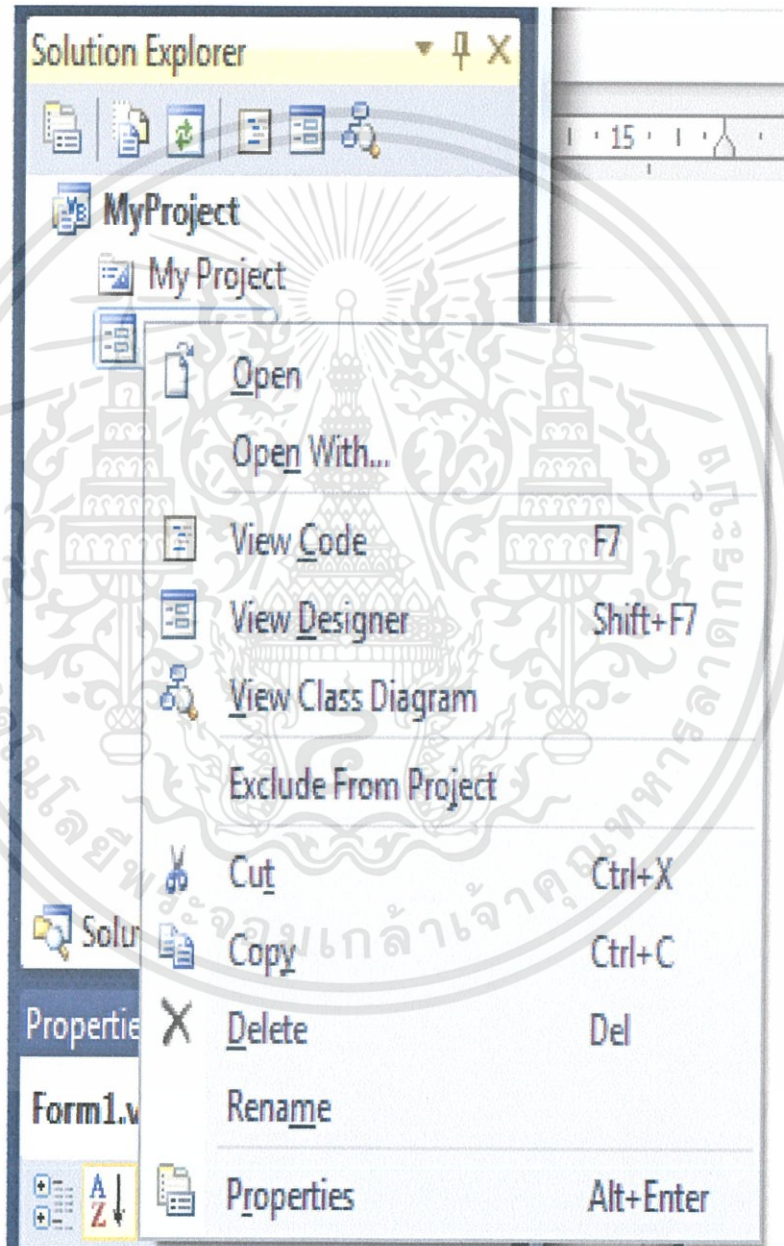
รูปที่ 2.3 หน้าต่างมุมมองของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับส่วนประกอบแต่ละส่วนของหน้าต่างโปรแกรม มีองค์ประกอบดังนี้

### Solution Explorer

Solution Explorer เป็นส่วนที่แสดงโครงสร้างของไฟล์ต่างๆ ที่มีในโครงการดังรูปที่ 2.4 นอกจากนี้เรายังสามารถจัดการกับไฟล์เหล่านั้นในบางลักษณะผ่าน Solution Explorer ได้ เช่น การเพิ่ม ลบ เปลี่ยนชื่อ สร้างแฟ้ม ใช้สลับไปมาระหว่างมุมมองการออกแบบโปรแกรมและโค้ดโปรแกรม เป็นต้น

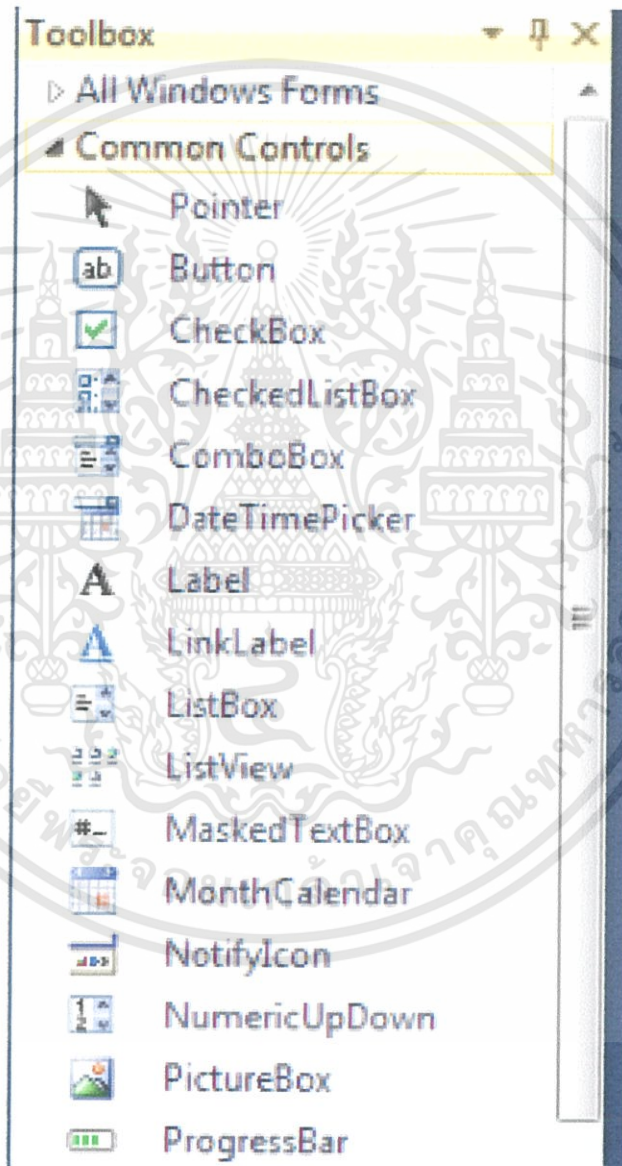


รูปที่ 2.4 Solution Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Toolbox

Toolbox เป็นแถบเครื่องมือที่ประกอบไปด้วย Icon ต่างๆ ดังรูปที่ 2.5 ซึ่งเรียกว่า “Control” ซึ่งจะใช้ร่วมกับ Form เพื่อสร้างจอภาพของ Project แต่ละ Control จะใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้ หรือที่เรียกว่า “User Interface” เช่น ข้อความต่างๆ เป็นต้น Tools ต่างๆ นี้จะถูกนำไปใช้งานด้วยการนำเอา Control ที่ต้องการไปวางลงบน Form เมื่อนำไปวางบน Form แล้วจะถูกเรียกว่า ออบเจกต์ ซึ่งจะต้องเขียน Code เพื่อควบคุมการทำงานของแต่ละออบเจกต์ด้วย

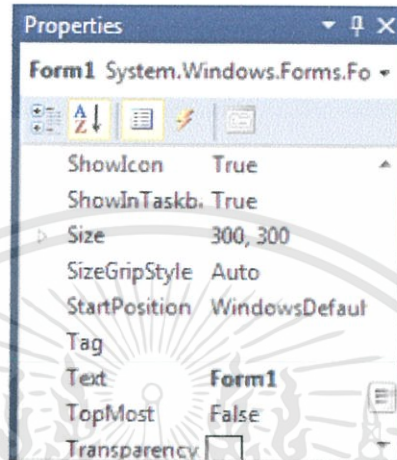


รูปที่ 2.5 Toolbox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Properties Window

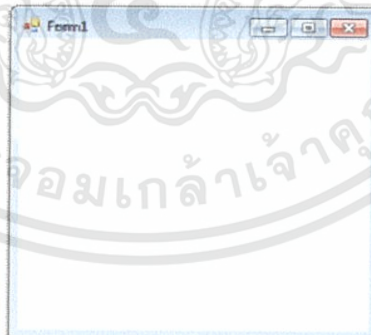
การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) นั้น ทุกอย่างจะอยู่ในรูปแบบของออบเจ็กต์ และทุกออบเจ็กต์ก็จะประกอบด้วยคุณสมบัติของออบเจ็กต์นั้นๆ ซึ่งจะเรียกคุณสมบัติของออบเจ็กต์ว่า Properties สำหรับ Properties Window จะมีลักษณะเป็นตารางที่แสดงชื่อและค่าของแต่ละ Properties โดยเราสามารถปรับเปลี่ยนค่าตามที่ต้องการได้ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 Properties Window

## Form

ฟอร์ม เป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งของการพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) เพราะเป็นหน้าต่างที่ใช้สำหรับแสดงผลและใช้ในการจัดวางคอนโทรลต่างๆ เพื่อติดต่อกับผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หน้าต่าง Form

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ภาษา Visual Basic

ภาษา Visual Basic เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application) ช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถพัฒนาโปรแกรมได้หลายอย่างด้วยกัน ตั้งแต่โปรแกรมธรรมดาทั่วไป โปรแกรมเกี่ยวกับฐานข้อมูล หรือโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

Visual Basic เป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows สร้าง Web Application และ XML Web Services โดยการสร้างโปรแกรมใน Visual Basic นั้น จะเป็นการเลือกเครื่องมือต่างๆ มาออกแบบหน้าจอของโปรแกรมที่จะสร้าง

วัตถุประสงค์ของภาษา Visual Basic ก็คือ ต้องการให้เป็นภาษาที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน (Application) ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows และ Windows NT การใช้งาน Visual Basic นั้นค่อนข้างง่าย โปรแกรมเมอร์

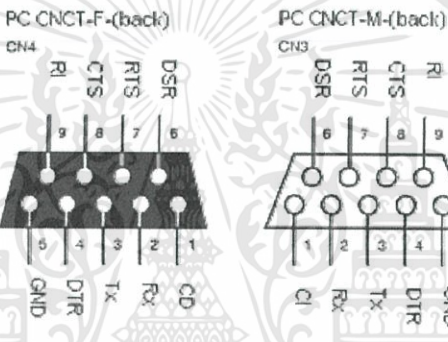
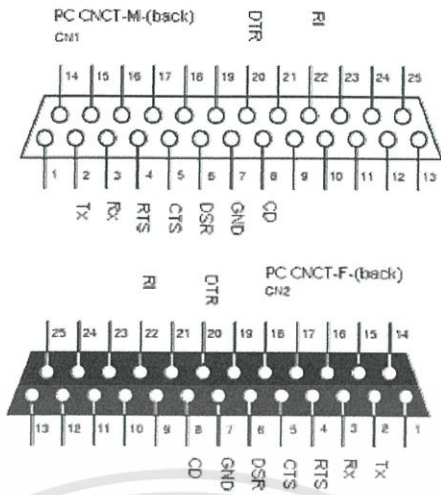
สามารถวาดและวางองค์ประกอบต่างๆ บนหน้าจอเพื่อติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ได้ตามต้องการ เมื่อวาดหน้าจอได้เสร็จก็เขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นลักษณะแบบมีโครงสร้างทางภาษาคคล้ายคลึงกับภาษาอังกฤษ เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบแต่ละตัวบนหน้าจอเข้าด้วยกัน ให้ทำงานอย่างสัมพันธ์กัน ตามที่โปรแกรมเมอร์ต้องการ ตามหลักการของ Object-Oriented

### ข้อดีของภาษา Visual Basic

1. Simple คือต่อการเขียนโปรแกรม เนื่องจากไม่มีตัวแปรพอยน์เตอร์และมีกลไกในการจัดการกับหน่วยความจำโดยอัตโนมัติ
2. Platform independent สามารถนำไปทำงานบนระบบปฏิบัติการอื่นได้ โดยคุณสมบัตินี้เรียกว่า "Write once run anywhere"
3. Object Oriented Programming เป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ Dynamic สามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมไลบรารีต่างๆ ได้ง่าย

## 2.5 พอร์ต RS-232

RS-232 ย่อมาจาก Recommended Standard-232 เป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อข้อมูลแบบอนุกรม กำหนดโดย EIA (Electronics Industry Association) หรือสมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของอเมริกา ใช้กับการสื่อสารแบบจุดต่อจุด โดยใช้สายเชื่อมต่อ DB แบบ 25 pins และแบบ 9 pins ดังรูปที่ 2.8 ที่ไม่ประสานจังหวะระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่อพ่วง มีการทำงานแบบสองทางพร้อมกัน (Full-duplex) โดยอาจใช้สายสัญญาณอื่นร่วมเพื่อทำแฮนด์เช็ก (Hand-shake) หรือไม่ได้ ทั้งนี้มาตรฐาน RS-232 จำกัดความยาวสายไว้ที่ 50 ฟุต (หรือประมาณ 15 เมตร) สำหรับการส่งสัญญาณที่ความเร็ว 19,200 บิตต่อวินาที โดยที่ความยาวสายจะต้องสั้นลงถ้าต้องการสื่อสารที่ความเร็วสูงขึ้น



รูปที่ 2.8 ขาของสาย RS-232 ขนาด 25 pins และ 9 pins

หัวของสาย RS 232 และแบบ usb ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 หัวสาย RS-232 และ USB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 รหัสแอสกี

รหัสแอสกีเป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา (American National Standards Institute; ANSI) ประกอบด้วยรหัส 7 บิตและเพิ่มอีก 1 บิต เรียกว่า แพริตี บิต รวมเท่ากับ 8 บิต ต่อหนึ่งอักขระ ซึ่งแต่ละบิตจะแทนด้วยเลข "0" และ "1"

ตารางที่ 2.1 รหัสแอสกี

ฐานสอง	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	อักขระ	ความหมาย
0000 0000	0	00	(ว่าง)	NUL - null character
0000 0001	1	01	☺	SOH - start of heading
0000 0010	2	02	☹	STX - start of text
0000 0011	3	03	♥	ETX - end of text
0000 0100	4	04	♦	EOT - end of transmission
0000 0101	5	05	♣	ENQ - enquiry
0000 0110	6	06	♠	ACK - acknowledge
0000 0111	7	07	•	BEL - bell
0000 1000	8	08	■	BS - backspace
0000 1001	9	09	○	HT - horizontal tabulation
0000 1010	10	0A	◻	LF - line feed
0000 1011	11	0B	♂	VT - vertical tabulation
0000 1100	12	0C	♀	FF - form feed
0000 1101	13	0D	♪	CR - carriage return
0000 1110	14	0E	♫	SO - shift out
0000 1111	15	0F	♬	SI - shift in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 รหัสแอสกี (ต่อ)

ฐานสอง	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	อักขระ	ความหมาย
0001 0000	16	10	␣	DLE - data link escape
0001 0001	17	11	␣	DC1 - device control one
0001 0010	18	12	␣	DC2 - device control two
0001 0011	19	13	␣	DC3 - device control three
0001 0100	20	14	␣	DC4 - device control four
0001 0101	21	15	␣	NAK - negative acknowledge
0001 0110	22	16	␣	SYN - synchronous idle
0001 0111	23	17	␣	ETB - end of transmission block
0001 1000	24	18	␣	CAN - cancel
0001 1001	25	19	␣	EM - end of medium
0001 1010	26	1A	␣	SUB - substitute
0001 1011	27	1B	␣	ESC - escape
0001 1100	28	1C	␣	FS - file separator
0001 1101	29	1D	␣	GS - group separator
0001 1110	30	1E	␣	RS - record separator
0001 1111	31	1F	␣	US - unit separator
0111 1111	127	7F	␣	DEL - delete

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 รหัสแอสกี (ต่อ)

ฐานสอง	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	อักขระ
0010 0000	32	20	(ช่องว่าง)
0010 0001	33	21	!
0010 0010	34	22	"
0010 0011	35	23	#
0010 0100	36	24	\$
0010 0101	37	25	%
0010 0110	38	26	&
0010 0111	39	27	'
0010 1000	40	28	(
0010 1001	41	29	)
0010 1010	42	2A	*
0010 1011	43	2B	+
0010 1100	44	2C	,
0010 1101	45	2D	-
0010 1110	46	2E	.
0010 1111	47	2F	/
0011 0000	48	30	0
0011 0001	49	31	1
0011 0010	50	32	2
0011 0011	51	33	3
0011 0100	52	34	4
0011 0101	53	35	5
0011 0110	54	36	6
0011 0111	55	37	7
0011 1000	56	38	8
0011 1001	57	39	9
0011 1010	58	3A	:
0011 1011	59	3B	;
0011 1100	60	3C	<
0011 1101	61	3D	=
0011 1110	62	3E	>
0011 1111	63	3F	?

ฐานสอง	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	อักขระ
0100 0000	64	40	@
0100 0001	65	41	A
0100 0010	66	42	B
0100 0011	67	43	C
0100 0100	68	44	D
0100 0101	69	45	E
0100 0110	70	46	F
0100 0111	71	47	G
0100 1000	72	48	H
0100 1001	73	49	I
0100 1010	74	4A	J
0100 1011	75	4B	K
0100 1100	76	4C	L
0100 1101	77	4D	M
0100 1110	78	4E	N
0100 1111	79	4F	O
0101 0000	80	50	P
0101 0001	81	51	Q
0101 0010	82	52	R
0101 0011	83	53	S
0101 0100	84	54	T
0101 0101	85	55	U
0101 0110	86	56	V
0101 0111	87	57	W
0101 1000	88	58	X
0101 1001	89	59	Y
0101 1010	90	5A	Z
0101 1011	91	5B	[
0101 1100	92	5C	\
0101 1101	93	5D	]
0101 1110	94	5E	^
0101 1111	95	5F	_

ฐานสอง	ฐานสิบ	ฐานสิบหก	อักขระ
0110 0000	96	60	`
0110 0001	97	61	a
0110 0010	98	62	b
0110 0011	99	63	c
0110 0100	100	64	d
0110 0101	101	65	e
0110 0110	102	66	f
0110 0111	103	67	g
0110 1000	104	68	h
0110 1001	105	69	i
0110 1010	106	6A	j
0110 1011	107	6B	k
0110 1100	108	6C	l
0110 1101	109	6D	m
0110 1110	110	6E	n
0110 1111	111	6F	o
0111 0000	112	70	p
0111 0001	113	71	q
0111 0010	114	72	r
0111 0011	115	73	s
0111 0100	116	74	t
0111 0101	117	75	u
0111 0110	118	76	v
0111 0111	119	77	w
0111 1000	120	78	x
0111 1001	121	79	y
0111 1010	122	7A	z
0111 1011	123	7B	{
0111 1100	124	7C	
0111 1101	125	7D	}
0111 1110	126	7E	~

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.7 สรุปท้ายบท

ในบทนี้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องข้องในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ซึ่งอธิบายถึงความหมายของการดูดกลืนแสง (Absorbance) และเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) อธิบายเกี่ยวกับโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 และการใช้งานเบื้องต้น รวมถึงอธิบายเกี่ยวกับภาษา Visual Basic.Net ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้ นอกจากนี้ได้กล่าวถึงสาย RS-232 และรหัสแอสกี ซึ่งใช้ในการเชื่อมต่อและติดต่อสื่อสารระหว่างโปรแกรมกับเครื่องวัดการดูดกลืนแสง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### ขั้นตอนการออกแบบ

#### 3.1 หลักในการออกแบบ

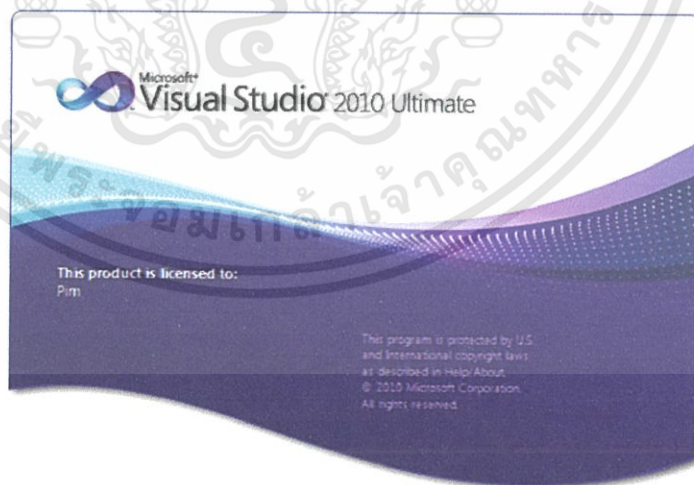
หลักการออกแบบนั้น พิจารณาจากผลที่ต้องการ ซึ่งในที่นี้สิ่งนี้แบ่งออกเป็น ส่วนของการติดต่อสื่อสาร ส่วนของการรับส่งข้อมูล ส่วนของกราฟิก (Graphic) และส่วนของการบันทึกข้อมูล ซึ่งในที่นี้ได้ทำการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ภาษา Visual Basic เพื่อรับส่งข้อมูลโดยใช้สาย RS232 แบบ 25 pin ภายในโปรแกรมสามารถทำการเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรมกับเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) ได้ สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของค่าตัวเลขและกราฟ (Graph) ได้ สามารถบันทึกข้อมูลและเรียกคืนข้อมูลที่บันทึกไว้เพื่อเป็นการสะดวกต่อการนำไปใช้งานในภายหลัง

#### 3.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบ

ใช้โปรแกรม Visual Studio 2010 ในการพัฒนาระบบเก็บบันทึกข้อมูลและแสดงผลของเครื่องวัดการดูดกลืนแสง โดยแบ่งออกเป็น 3 โหมด ได้แก่ โหมด Kenetic, โหมด Fix Lamp และ โหมด Load

##### 3.2.1 โปรแกรม Visual Studio 2010

โปรแกรม Visual Studio 2010 เป็นเวอร์ชันหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท Microsoft ซึ่งแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 3.1 เวอร์ชัน 2010 มีข้อดีคือ ผู้พัฒนาสามารถดึงหน้าต่างย่อยออกมาจากหน้าต่างหลักได้ ทำให้สะดวกในการใช้งาน

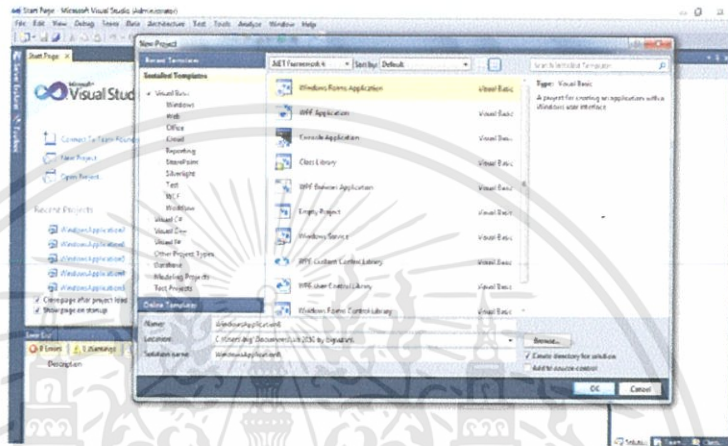


รูปที่ 3.1 โปรแกรม Visual Studio 2010

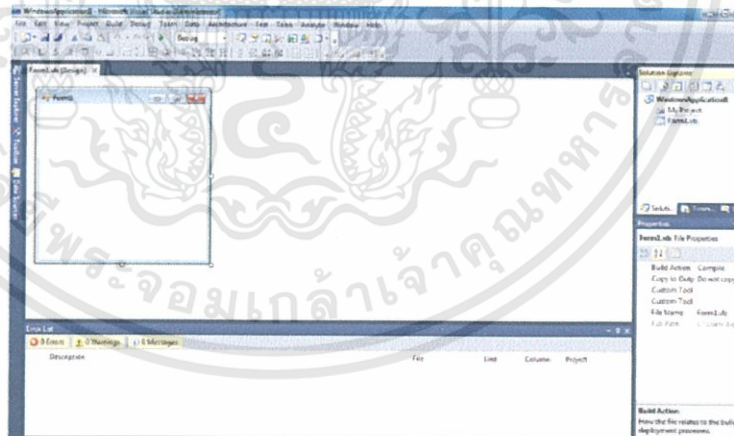
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การใช้โปรแกรม Visual Studio 2010

เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Visual Studio 2010 แล้วให้กดเลือกที่ New Project จากนั้นจะแสดงหน้าต่าง New Project ขึ้นมา แล้วเลือกภาษา Visual Basic ที่อยู่ในแถบทางซ้าย จากนั้นเลือก Window Form Application ตั้งชื่อโครงการ (Project) ดังรูปที่ 3.2 แล้วเลือกเพิ่ม (Folder) ที่จะบันทึก เมื่อกดปุ่ม OK จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.2 การสร้างระบบใน Visual Studio 2010

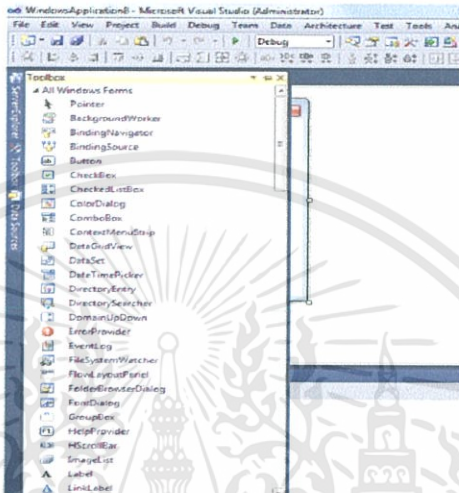


รูปที่ 3.3 หน้าจอที่ใช้ในการสร้างโครงการ (Project)

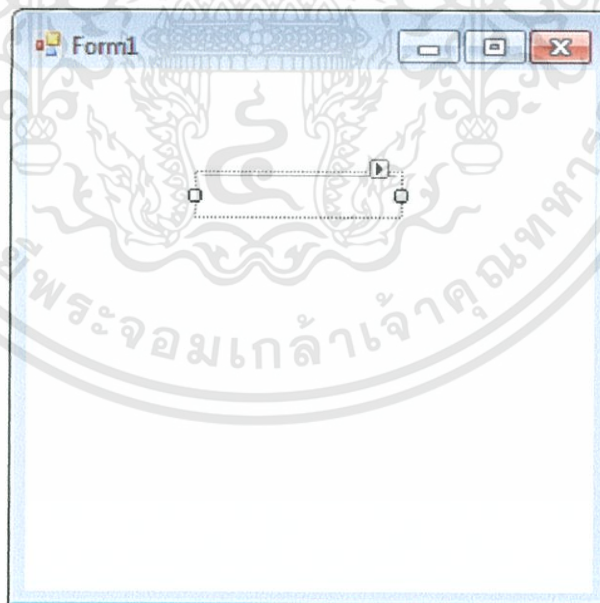
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การเลือกใช้เครื่องมือจาก Toolbox

เมื่อต้องการใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อใช้ในการสร้างและพัฒนาโปรแกรม สามารถเลือกใช้ได้จากแถบเครื่องมือที่เรียกว่า Toolbox ดังรูปที่ 3.4 ซึ่งแถบจะอยู่ทางด้านซ้ายสุดของหน้าจอที่ใช้ในการสร้างโครงการ (Project) หากไม่พบแถบ Toolbox ให้ไปเลือกที่ View ในส่วน Menu bar จากนั้นเลือก Toolbox สามารถเลือกเครื่องมือที่ต้องการใช้แล้วลากไปวางยัง Form เช่นในรูปที่ 3.5 เป็นการนำเข้าเครื่องมือ TextBox ไปยัง Form



รูปที่ 3.4 หน้าต่างเครื่องมือต่างๆ ใน Toolbox



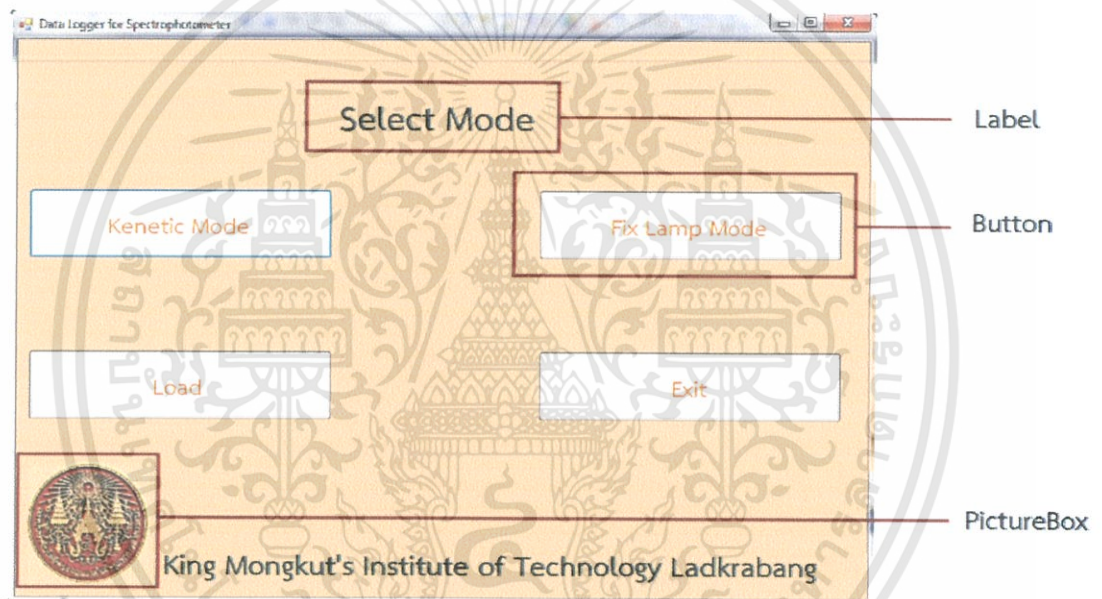
รูปที่ 3.5 การนำเข้าเครื่องมือ TextBox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม

#### 3.3.1 หน้าหลัก

1. สร้าง Form ขึ้นมา 1 Form ตั้งชื่อ Form ว่า Data Logger for Spectrophotometer
2. เลือกเครื่องมือ Button จากแท็บ Toolbox จำนวน 4 อัน จากนั้นทำการเปลี่ยนชื่อเป็น Kenetics Mode, Fix Lamp Mode, Load และ Exit
3. เลือกเครื่องมือ Label จากแท็บ Toolbox จำนวน 2 Label จากนั้นทำการเปลี่ยนชื่อเป็น Select Mode และ King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
4. เลือกเครื่องมือ PictureBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 PictureBox จากนั้นทำการใส่รูปภาพ ตราสัญลักษณ์ของสถาบัน
5. ทำการจัดวางเครื่องมือต่างๆ ดังรูปที่ 3.6
6. ทำการป้อนคำสั่งต่างๆ ให้กับเครื่องมือต่างๆ

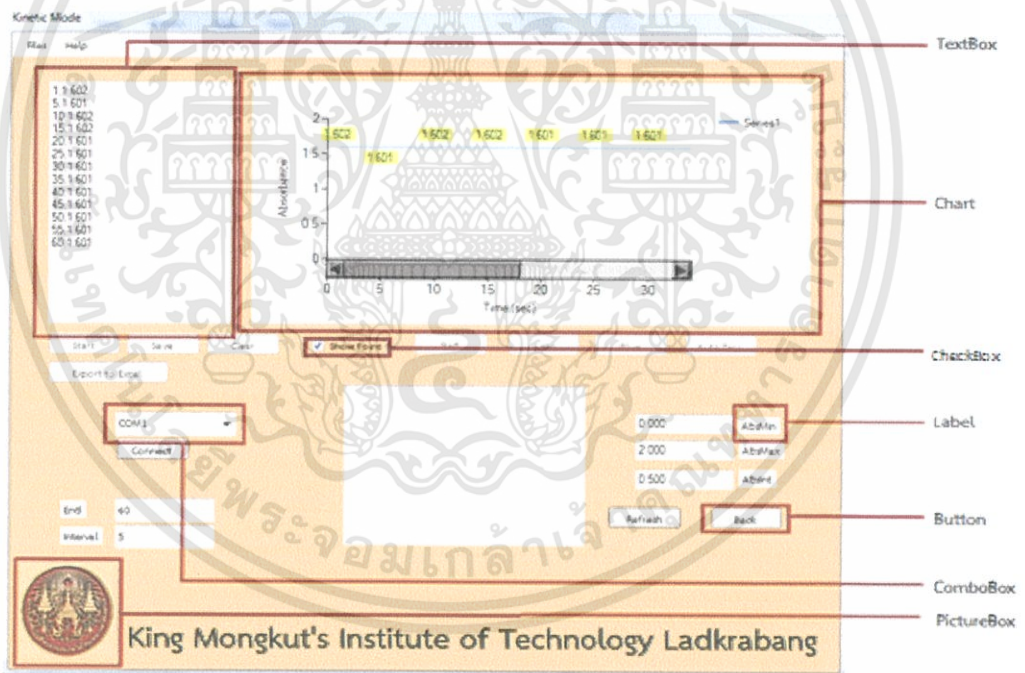


รูปที่ 3.6 หน้าต่างของหน้าหลักและส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.2 โหมด Kenetic

1. สร้าง Form ขึ้นมา 1 Form ตั้งชื่อ Form ว่า Kenetic Mode
2. เลือกเครื่องมือ button จากแท็บ Toolbox จำนวน 11 button จากนั้นทำการเปลี่ยนชื่อเป็น Start, Save, Clear, Export to Excel, Red, Green, Blue, AutoZero, Connect, Refresh, Back
3. เลือกเครื่องมือ Label จากแท็บ Toolbox จำนวน 6 Label จากนั้นทำการพิมพ์ข้อความลงไปบนหน้าต่าง properties ในส่วน text ของเครื่องมือ Label แต่ละ Label
4. เลือกเครื่องมือ TextBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 7 TextBox
5. เลือกเครื่องมือ CheckBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 CheckBox
6. เลือกเครื่องมือ Chart จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 Chart
7. เลือกเครื่องมือ MenuStrip จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 Menustrip จากนั้นใส่ข้อความในหัวข้อใหญ่ว่า File และในหัวข้อย่อยว่า Files และ Help
8. ทำการจัดวางเครื่องมือต่างๆ ดังรูปที่ 3.7
9. เลือกเครื่องมือ SerialPort จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 SerialPort
10. ทำการป้อนคำสั่งต่างๆ ให้กับเครื่องมือต่างๆ

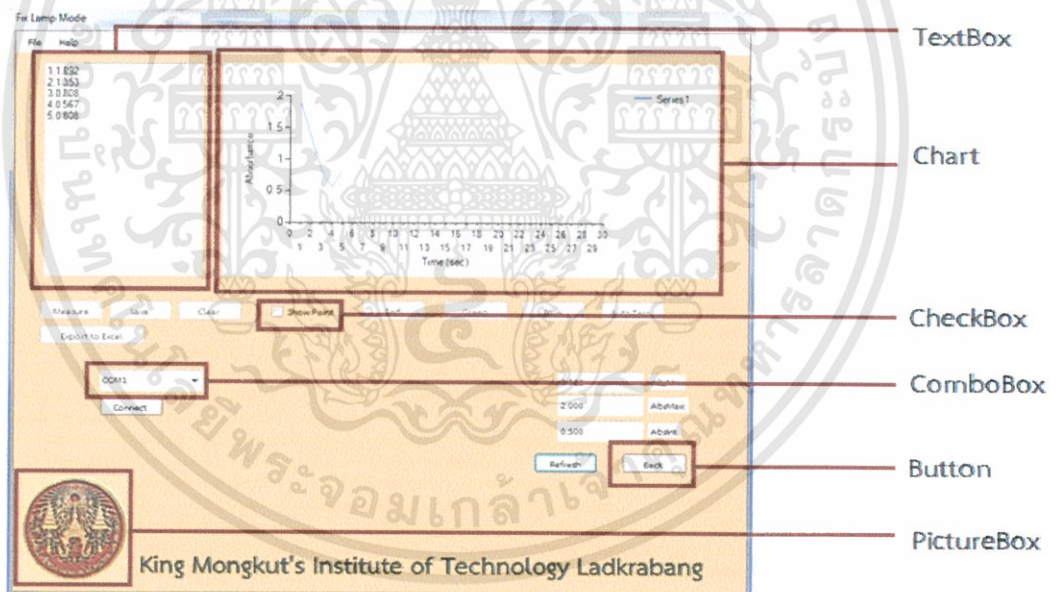


รูปที่ 3.7 หน้าจอในโหมด Kenetic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 โหมด Fix Lamp

1. สร้าง Form ขึ้นมา 1 Form ตั้งชื่อ Form ว่า Fix Lamp Mode
2. เลือกเครื่องมือ button จากแท็บ Toolbox จำนวน 11 button จากนั้นทำการเปลี่ยนชื่อเป็น Start, Save, Clear, Export to Excel, Red, Green, Blue, AutoZero, Connect, Refresh, Back
3. เลือกเครื่องมือ Label จากแท็บ Toolbox จำนวน 4 Label จากนั้นทำการพิมพ์ข้อความลงไปในพื้นที่ต่าง properties ในส่วน text ของเครื่องมือ Label แต่ละอัน และ King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
4. เลือกเครื่องมือ TextBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 4 TextBox
5. เลือกเครื่องมือ CheckBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 CheckBox
6. เลือกเครื่องมือ Chart จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 Chart
7. เลือกเครื่องมือ MenuStrip จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 Menustrip จากนั้นใส่ข้อความในหัวข้อใหญ่ว่า File และในหัวข้อย่อยว่า Files และ Help
8. ทำการจัดวางเครื่องมือต่างๆ ดังรูปที่ 3.8
9. เลือกเครื่องมือ SerialPort จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 SerialPort
10. ทำการป้อนคำสั่งต่างๆ ให้กับเครื่องมือต่างๆ

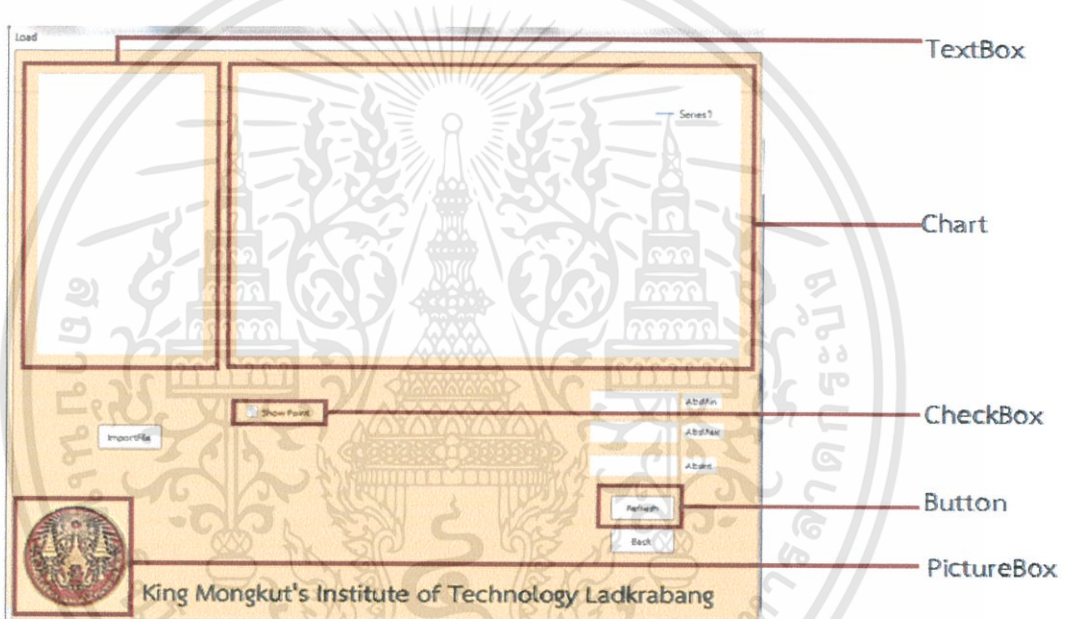


รูปที่ 3.8 หน้าจอในโหมด Fix Lamp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 โหมด Load

1. สร้าง Form ขึ้นมา 1 Form ตั้งชื่อ Load
2. เลือกเครื่องมือ button จากแท็บ Toolbox จำนวน 3 button จากนั้นทำการเปลี่ยนชื่อเป็น Import File, Refresh, Back
3. เลือกเครื่องมือ Label จากแท็บ Toolbox จำนวน 4 Label จากนั้นทำการพิมพ์ข้อความลงไปในพื้นที่ต่าง properties ในส่วน text ของเครื่องมือ Label แต่ละ Label
4. เลือกเครื่องมือ TextBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 4 TextBox
5. เลือกเครื่องมือ CheckBox จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 CheckBox
6. เลือกเครื่องมือ Chart จากแท็บ Toolbox จำนวน 1 Chart
7. ทำการจัดวางเครื่องมือต่างๆ ดังรูปที่ 3.8
8. ทำการป้อนคำสั่งต่างๆ ให้กับเครื่องมือต่างๆ



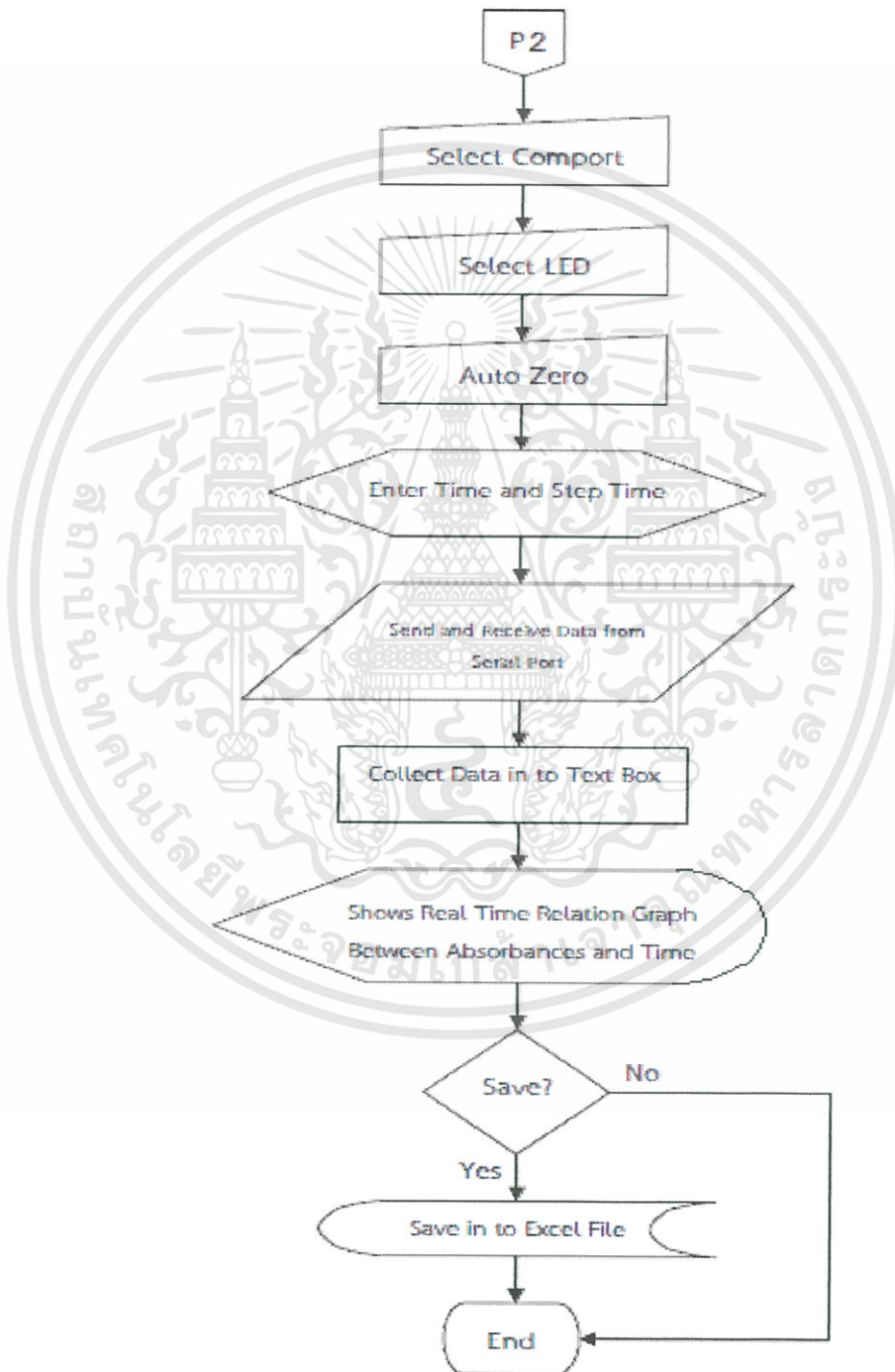
รูปที่ 3.9 หน้าจอในโหมด Load

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 แผนผังลำดับงานของโปรแกรม

#### 3.4.1 โหมด Kenetic

เมื่อผู้ใช้งานเลือกเข้าสู่โหมด Kenetic ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกนำเข้าข้อมูลด้วยตนเอง จากนั้นส่งคำสั่งไปยังเครื่องวัดการดูดกลืนแสงเพื่อรับข้อมูลมา จากนั้นผู้ใช้งานต้องทำการคัดลอกข้อมูลด้วยตนเองเพื่อนำไปพรีดกราฟความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนแสงกับเวลา จากนั้นหากต้องการบันทึกผลการทดลองสามารถบันทึกเป็น Microsoft Excel ได้ ดังรูปที่ 3.11

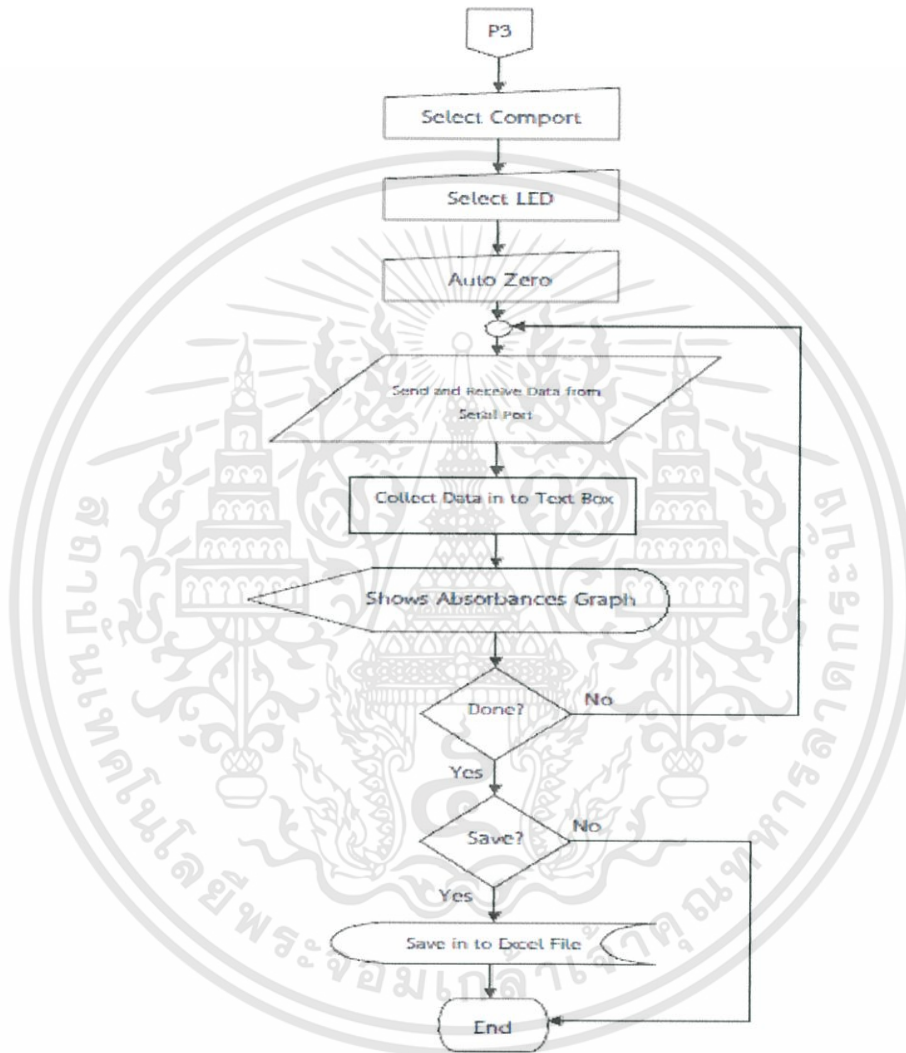


รูปที่ 3.10 แผนผังลำดับงานโหมด Kenetic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 โหมด Fix Lamp

เมื่อผู้ใช้งานเลือกเข้าสู่โหมด Fix Lamp ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกนำเข้าข้อมูลด้วยตนเอง จากนั้นส่งคำสั่งไปยังเครื่องวัดการดูดกลืนแสงเพื่อรับข้อมูลมา จากนั้นผู้ใช้งานต้องทำการคัดลอกข้อมูลด้วยตนเองเพื่อนำไปปริ๊ตกราฟค่าการดูดกลืนแสง จากนั้นหากต้องการบันทึกผลการทดลองสามารถบันทึกเป็น Microsoft Excel ได้ ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.11 แผนผังลำดับงานโหมด Fix Lamp

### 3.5 สรุปท้ายบท

ในบทนี้กล่าวถึง การสร้างและการออกแบบโปรแกรม โดยอธิบายถึงการใช้โปรแกรม Visual Studio 2010 และการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรม รวมถึงอธิบายการสร้างโปรแกรม การนำเครื่องมือต่างๆ มาจัดวางเพื่อสร้าง Graphic User Interface นอกจากนี้ยังได้แสดงแผนผังลำดับงานของโปรแกรมในแต่ละโหมดอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

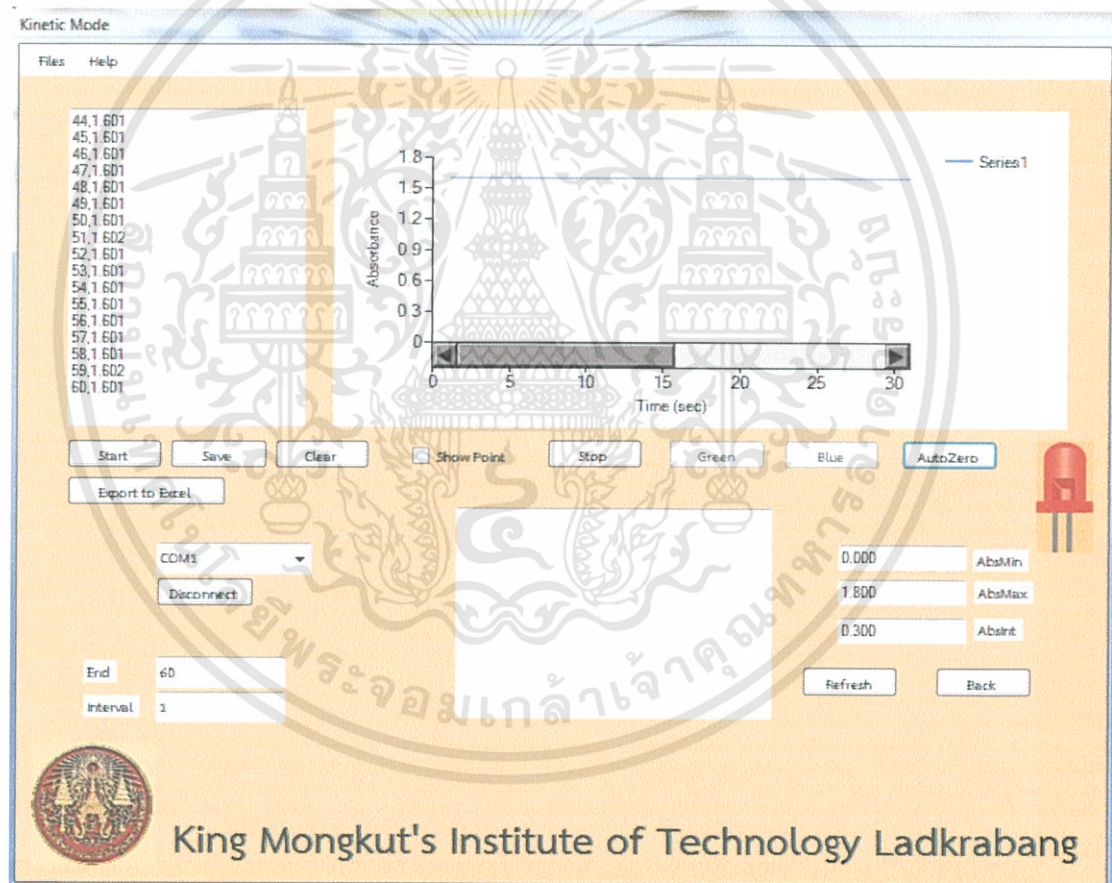
## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง ในการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการรับส่งข้อมูลไปยังเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) โดยผ่านพอร์ต RS232 โดยออกแบบการทดลองดังนี้

#### 4.1 การทดลองในโหมด Kinetic

ทำการทดลองโดยใช้สารละลายในการทดลอง กำหนดให้หลอด LED เป็นสีแดง โดยวัดเป็นระยะเวลา 60 วินาที เก็บผลข้อมูลทุกๆ 1 วินาที ดังรูปที่ 4.1 และมีตารางบันทึกผล ดังตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การทดลองในโหมด Kinetic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

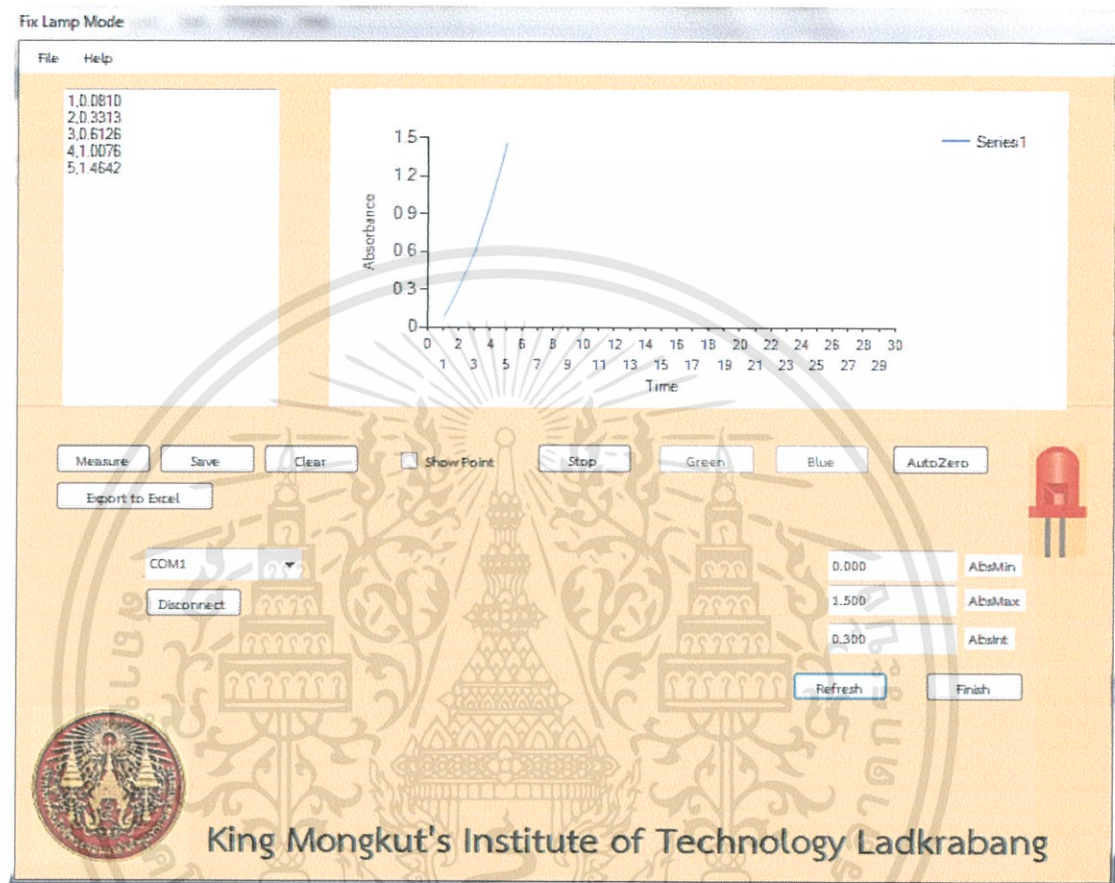
ตารางที่ 4.1 การทดลองในโหมด Kenetic

เวลา (s)	ค่าการดูดกลืนแสง	เวลา (s)	ค่าการดูดกลืนแสง
1	1.601	31	1.601
2	1.601	32	1.601
3	1.601	33	1.602
4	1.601	34	1.601
5	1.601	35	1.601
6	1.601	36	1.601
7	1.601	37	1.601
8	1.601	38	1.601
9	1.602	39	1.601
10	1.601	40	1.601
11	1.601	41	1.601
12	1.601	42	1.601
13	1.601	43	1.601
14	1.601	44	1.601
15	1.601	45	1.601
16	1.601	46	1.601
17	1.602	47	1.601
18	1.602	48	1.601
19	1.601	49	1.601
20	1.601	50	1.601
21	1.601	51	1.602
22	1.601	52	1.601
23	1.601	53	1.601
24	1.601	54	1.601
25	1.601	55	1.601
26	1.601	56	1.601
27	1.601	57	1.601
28	1.601	58	1.601
29	1.601	59	1.602
30	1.601	60	1.601

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การทดลองในโหมด Fix Lamp

ทำการทดลองโดยใช้ สารในการทดลองเป็นสีเขียว ที่มีความเข้มข้นต่างกัน 5 ค่า กำหนดให้หลอด LED เป็นสีแดง โดยวัดเป็นจำนวน 5 ครั้ง ดังรูปที่ 4.2 และมีตารางบันทึกผล ดังตารางที่ 4.2



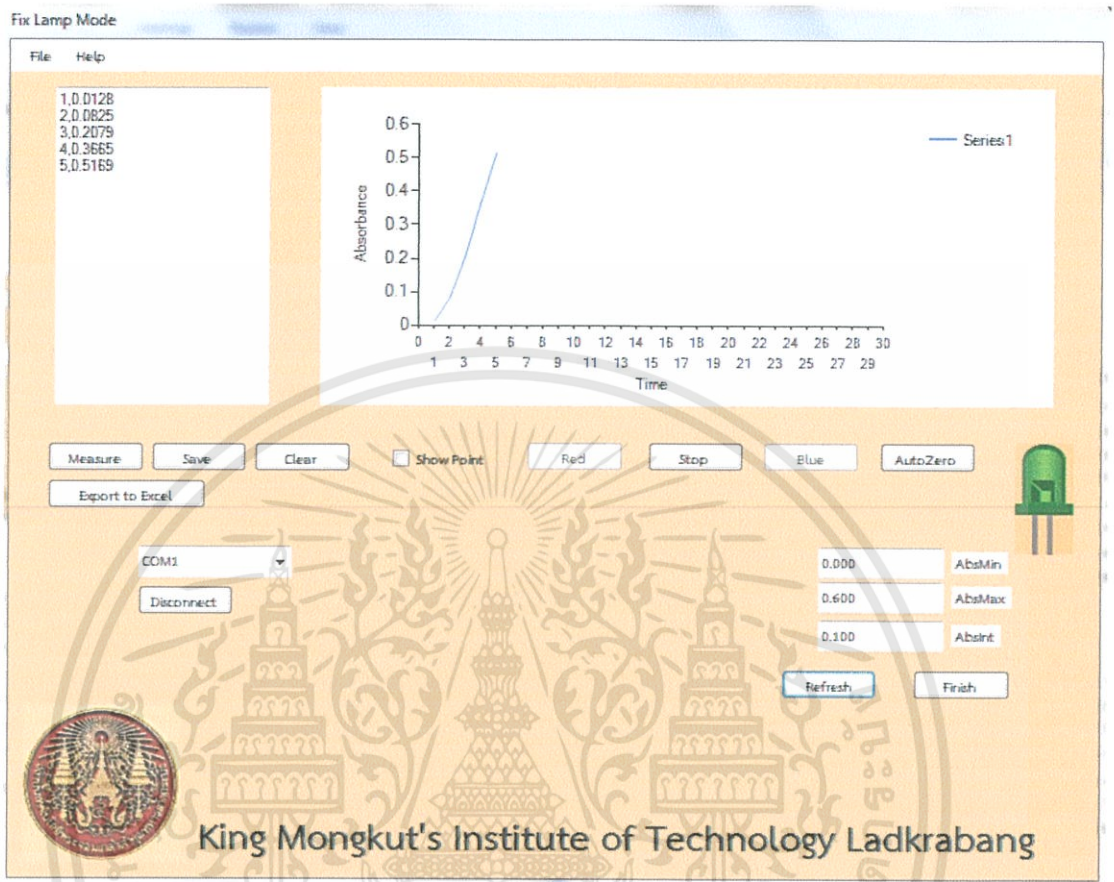
รูปที่ 4.2 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีแดง และสารละลายสีเขียว

ตารางที่ 4.2 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีแดง และสารละลายสีเขียว

ความเข้มข้นของสารทดลอง (%)	ค่าการดูดกลืนแสง
10%	0.081
25%	0.3313
50%	0.6126
75%	1.0076
100%	1.4642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดลองโดยใช้ สารในการทดลองสีแดง ที่มีความเข้มข้นต่างกัน 5 ค่า กำหนดให้หลอด LED เป็นสีเขียว โดยวัดเป็นจำนวน 5 ครั้ง ดังรูปที่ 4.3 และมีตารางบันทึกผลดังตารางที่ 4.3



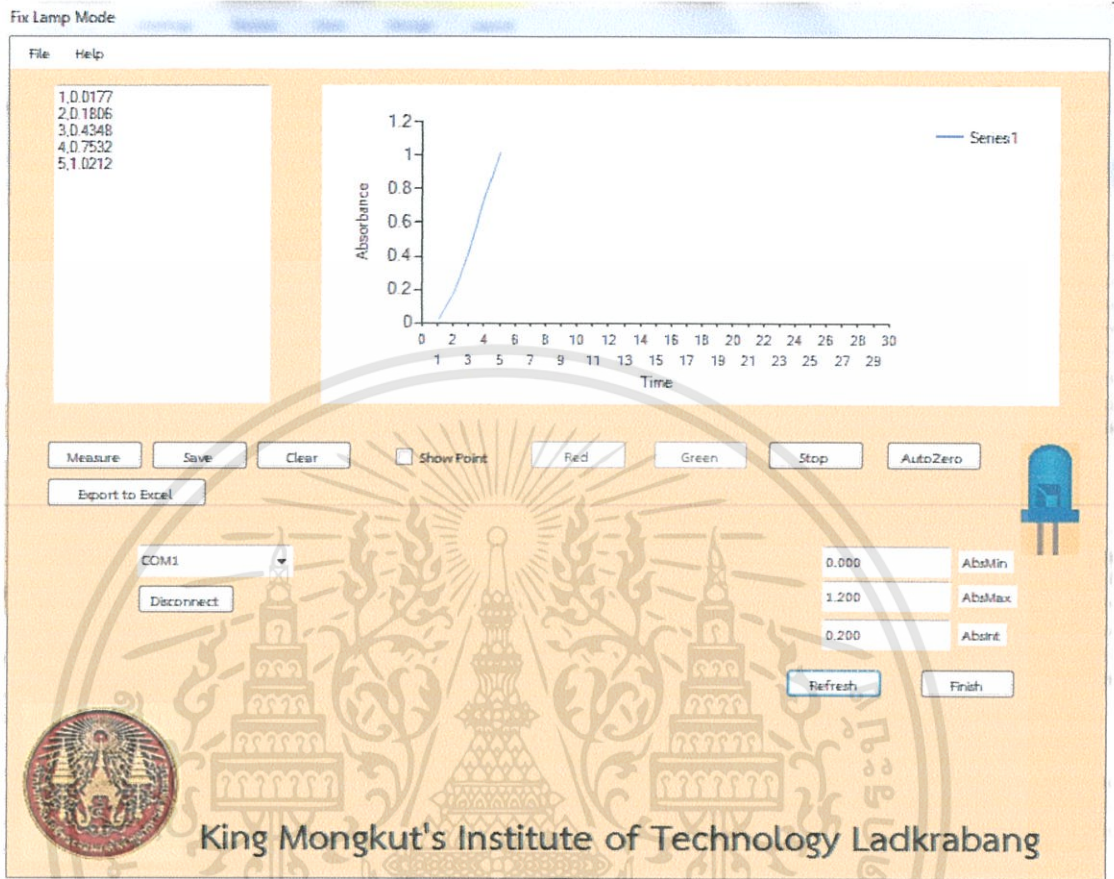
รูปที่ 4.3 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีเขียว และสารละลายสีแดง

ตารางที่ 4.3 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีเขียว และสารละลายสีแดง

ความเข้มข้นของสารทดลอง (%)	ค่าการดูดกลืนแสง
10%	0.0128
25%	0.0825
50%	0.2079
75%	0.3665
100%	0.5169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดลองโดยใช้สารในการทดลองสีแดง ที่มีความเข้มข้นต่างกัน 5 ค่า กำหนดให้หลอด LED เป็นสีเขียว โดยวัดเป็นจำนวน 5 ครั้ง ดังรูปที่ 4.4 และมีตารางบันทึกผล ดังตารางที่ 4.4



รูปที่ 4.4 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีน้ำเงิน และสารละลายสีเหลือง

ตารางที่ 4.4 การทดลองในโหมด Fix Lamp โดยใช้หลอด LED สีน้ำเงิน และสารละลายสีเหลือง

ความเข้มข้นของสารทดลอง (%)	ค่าการดูดกลืนแสง
10%	0.0177
25%	0.1806
50%	0.4348
75%	0.7532
100%	1.0212

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทวิจารณ์และสรุป

#### 5.1 บทสรุปและวิจารณ์

โครงการนี้เป็นการสร้างระบบเพื่อบันทึกและแสดงผลข้อมูลที่ได้รับมาจากเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) โดยใช้ภาษา Visual Basic ในการพัฒนา ซึ่งในโครงการนี้ โปรแกรมจะแบ่งออกเป็น 3 โหมด ได้แก่ โหมด Kenetic โหมด Fix Lamp และ โหมด Load ซึ่งแต่ละโหมดนั้นจะรับข้อมูลจากเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) แล้วแสดงผลผ่านทางโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาในรูปแบบตัวเลข และแผนภูมิยังสามารถทำการบันทึกค่าให้อยู่ ในแบบ Microsoft Excel ได้ด้วย โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีข้อจำกัดต่างๆดังนี้

- 1.เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถใช้โปรแกรมนี้ได้ต้องติดตั้ง .net framework 4.0 ไว้ในเครื่อง ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของ Microsoft
- 2.เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถใช้โปรแกรมนี้ได้ต้องติดตั้ง Driver ของสาย Serial to USB ไว้ในเครื่องเสียก่อน

#### 5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

จากการศึกษาและทำโครงการนี้ในช่วงแรกเกิดปัญหาคือ ไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) ได้ เนื่องจากไม่ทราบถึงวิธีเชื่อมต่อกับเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) ที่ชัดเจน และไม่สามารถอ่านค่าที่เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (VIS Spectrophotometer) ส่งมาได้ นอกจากนั้นยังต้องใช้เวลาในการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา Visual Basic มากพอสมควร เนื่องจากไม่เคยศึกษาภาษา Visual Basic มาก่อน

ในส่วนปัญหาที่พบได้ทำการแก้ไขโดยพยายามลองเชื่อมต่อกับเครื่องวัดการดูดกลืน (VIS Spectrophotometer) หลายๆ รูปแบบ แก้ไขโปรแกรมส่วนการรับข้อมูล และทำการศึกษา ภาษา Visual Basic เพิ่มเติม

#### 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการค้นคว้าพัฒนา

เนื่องจากในปัจจุบันภาษาที่ใช้พัฒนาโปรแกรมมีอยู่ด้วยกันอย่างหลากหลาย ควรศึกษาเพิ่มเติมว่าภาษาแบบใดเหมาะกับงานชนิดไหน และมีข้อดีข้อเสียหรือไม่ และควรหาตัวอย่างคำสั่งโปรแกรมต่างๆที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำมาเป็นต้นแบบในการพัฒนาโปรแกรมได้อีกด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- [1] สัจจะ จรัสรุ่งรวีร. คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic.NET ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : อินโฟเพรส, 2545. 488 หน้า
- [2] บัญชา ปะสีละเตสัง. พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Visual Basic 2010. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2554. 624 หน้า
- [3] Deitel, H. M.. **Simply Visual Basic .NET**. 1 st ed. Upper Saddle River : NJ Prentice Hall, 2003
- [4] ธนพล ฉันทจรัสวิชัย. Crystal Reports บน VB.NET. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2550.
- [5] ศุภชัย สมพานิช. สร้างระบบงานฐานข้อมูลด้วย Visual Basic NET โปรแกรมเมอร์. นนทบุรี: ไอดีซี, 2546.
- [6] สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์, นันทินี แขวงโสภา. อินไซต์ Visual Basic .NET ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2546.
- [7] ชวิศนัช อิงชาติเจริญ. “สิ่งละอันพันน้อยที่ควรรู้เกี่ยวกับ VB .NET” [Online]. Available: <http://www.designparty.com/tutorials/view.php?cid=00027>, n.d.
- [8] Wikipedia “รหัสแอสกี.” [Online]. Available: <http://th.wikipedia.org/wiki/แอสกี>
- [9] John Main. “RS232 pinout diagram arranged for easy use.” [Online]. Available: <http://www.best-microcontroller-projects.com/rs232-pinout.html>
- [10] Wikipedia “Visual Basic.” [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Basic](http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic)
- [11] Wikipedia “Microsoft Visual Studio.” [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Visual\\_Studio](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio)
- [12] ณัฐพล บัวอุไร “การใช้งานโปรแกรม Visual Studio 2010 เบื้องต้น” [Online]. Available: <http://www.slideshare.net/jokesparrow/1-visual-studio-2010>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### โปรแกรมสั่งงานและรับข้อมูล

#### ก.1 โปรแกรมของหน้าจอหลัก

```
Public Class Form1
```

```
    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
```

```
        Form2.Show()
```

```
        Me.Hide()
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Button4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button4.Click
```

```
        Me.Close()
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Label1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Label1.Click
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button3.Click
```

```
        Form4.Show()
```

```
        Me.Hide()
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click
```

```
        Form3.Show()
```

```
        Me.Hide()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
End Sub
End Class
```

## ก.2 โปรแกรมในส่วนของ Kenetic Mode

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports
Imports System.Threading
Imports System.Text
Imports System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting
```

```
Public Class Form2
```

```
    Dim count As Integer = 0
```

```
    Dim interval As Double = 0
```

```
    Dim i As Integer
```

```
    Dim divide As Integer
```

```
    Private Sub Form2_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
        Dim PortCount As Integer
```

```
        For PortCount = 1 To 10
```

```
            ComboBox1.Items.Add("COM" & PortCount)
```

```
        Next
```

```
        ComboBox1.SelectedIndex = 0
```

```
        Button1.Text = "Connect"
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button1.Click
```

```
        If Button1.Text = "Connect" Then
```

```
            With SerialPort1
```

```
                .PortName = ComboBox1.SelectedItem
```

```
                .BaudRate = 9600
```

```
                .DataBits = 8
```

```
                .StopBits = IO.Ports.StopBits.One
```

```
                .Parity = IO.Ports.Parity.None
```

```
                .DtrEnable = True
```

```
                .RtsEnable = True
```

```
                .NewLine = vbCrLf
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End With
SerialPort1.Open()
SerialPort1.ReadChar()
Button1.Text = "Disconnect"
Button13.Enabled = False
Button10.Enabled = True
Button11.Enabled = True
Button12.Enabled = True
Button6.Enabled = True
Button7.Enabled = True
Button8.Enabled = True
Button9.Enabled = True
Else
SerialPort1.Close()
Button1.Text = "Connect"
Button13.Enabled = False
Button6.Enabled = False
Button7.Enabled = False
Button8.Enabled = False
Button9.Enabled = False
Button11.Enabled = False
Button12.Enabled = False
Button10.Enabled = False

End If
End Sub

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button2.Click
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub

Private Sub TextBox3_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TextBox3.TextChanged
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Button6_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button6.Click
    SaveData()
End Sub
```

```
Private Sub SaveToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles SaveToolStripMenuItem.Click
    SaveData()
End Sub
```

```
Private Sub OpenToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles OpenToolStripMenuItem.Click
    LoadData()
End Sub
```

```
Sub SetupGraph()
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScaleView.Size = 30
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.Size = 20
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.ButtonStyle =
ScrollBarButtonStyles.SmallScroll
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.IsPositionedInside = True
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.BackColor = Color.LightGray
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.ButtonColor = Color.Gray
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.MajorGrid.Enabled = False
    Chart1.ChartAreas(0).AxisY.MajorGrid.Enabled = False
    Chart1.Series(0).Points.Clear()
    If Not IsNumeric(TextBox1.Text.Trim) Then TextBox1.Text = "0"
    If Not IsNumeric(TextBox2.Text.Trim) Then TextBox2.Text = "60"
    If CDb(TextBox1.Text.Trim) >= CDb(TextBox2.Text.Trim) Then Exit Sub
    If Not IsNumeric(TextBox4.Text.Trim) Then TextBox4.Text = "5"
    If CDb(TextBox4.Text.Trim) <= 0 Then TextBox4.Text = "5"
    If Not IsNumeric(txtAbs1.Text.Trim) Then txtAbs1.Text = "-0.03"
    If Not IsNumeric(txtAbs2.Text.Trim) Then txtAbs2.Text = "0.03"
    If CDb(txtAbs1.Text.Trim) >= CDb(txtAbs2.Text.Trim) Then Exit Sub
    If Not IsNumeric(txtAbsInt.Text.Trim) Then txtAbsInt.Text = "0.01"
    If CDb(txtAbsInt.Text.Trim) <= 0 Then txtAbsInt.Text = "0.01"
    Chart1.Series(0).IsValueShownAsLabel = chkShow.Checked
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Minimum = CDbI(TextBox1.Text.Trim)
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Maximum = CDbI(TextBox2.Text.Trim)
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Interval = CDbI(TextBox4.Text.Trim)
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Title = "Time (sec)"
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.TextOrientation =
DataVisualization.Charting.TextOrientation.Horizontal
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Minimum = CDbI(txtAbs1.Text.Trim)
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Maximum = CDbI(txtAbs2.Text.Trim)
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Interval = CDbI(txtAbsInt.Text.Trim)
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Title = "Absorbance"
Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.TextOrientation =
DataVisualization.Charting.TextOrientation.Rotated270
Application.DoEvents()
End Sub

Sub PlotGraph()
Dim iData() As String
Dim xyData() As String
If TextBox3.Text.Trim <> "" Then
iData = Split(TextBox3.Text.Trim, vbCr)
If UBound(iData) > 0 Then
For i As Integer = 0 To UBound(iData)
xyData = Split(iData(i).Trim, ",")
If UBound(xyData) = 1 Then
If IsNumeric(xyData(0)) And IsNumeric(xyData(1)) Then
Chart1.Series(0).Points.AddXY(CDbI(xyData(0)), CDbI(xyData(1)))
End If
End If
Next
End If
End Sub

Sub SaveData()
Dim saveFileDialog1 As New SaveFileDialog()
saveFileDialog1.Filter = "Excel file|*.xls"
saveFileDialog1.Title = "Save as Excel File"
saveFileDialog1.ShowDialog()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim Filename As String = saveFileDialog1.FileName
If Filename.Trim = "" Then Exit Sub
Dim fs As System.IO.FileStream = CType(saveFileDialog1.OpenFile(),
System.IO.FileStream)
If Not File.Exists(Filename) Then Exit Sub
fs.Close()
Application.DoEvents()
Dim objStreamWriter As StreamWriter
objStreamWriter = New StreamWriter(Filename, True, Encoding.Unicode)
Dim IData() As String
Dim xyData() As String
objStreamWriter.Write("Kenetic" & vbCrLf & vbCrLf)
objStreamWriter.Write(vbCrLf & "X=Time (sec);" & CDbI(TextBox1.Text.Trim) & ";"
& CDbI(TextBox2.Text.Trim) & ";" & CDbI(TextBox4.Text.Trim) & ";" & "Y=Absorbance
(Abs.);" & CDbI(txtAbs1.Text.Trim) & ";" & CDbI(txtAbs2.Text.Trim) & ";" &
CDbI(txtAbsInt.Text.Trim))
If TextBox3.Text.Trim <> "" Then
    IData = Split(TextBox3.Text.Trim, vbCrLf)
    If UBound(iData) > 0 Then
        objStreamWriter.Write(vbCrLf & vbCrLf & "Time (sec)" & ";" & "Absorbance
(Abs.)")
        For i As Integer = 0 To UBound(iData)
            xyData = Split(iData(i).Trim, ",")
            If UBound(xyData) = 1 Then
                If IsNumeric(xyData(0)) And IsNumeric(xyData(1)) Then
                    objStreamWriter.Write(vbCrLf & CDbI(xyData(0)) & ";" &
CDbI(xyData(1)))
                End If
            End If
        Next
    End If
End If
objStreamWriter.Close()
End Sub

Sub LoadData()
    Dim saveFileDialog1 As New OpenFileDialog()
    saveFileDialog1.Filter = "Excel file|*.xls"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

saveFileDialog1.Title = "Open Excel File"
saveFileDialog1.ShowDialog()
Dim Filename As String = saveFileDialog1.FileName
If Filename.Trim = "" Then Exit Sub
If Not File.Exists(Filename) Then Exit Sub
Application.DoEvents()
Dim objStreamReader As StreamReader
objStreamReader = New StreamReader(Filename)
TextBox5.Text = objStreamReader.ReadToEnd
Dim l As Integer = TextBox5.Lines.Count - 1
TextBox3.Text = ""
If l > 6 Then
    Dim xy() As String = Split(TextBox5.Lines(3).Trim, ",")
    Dim x() As String = Split(xy(0), ";")
    Dim y() As String = Split(xy(1), ";")
    TextBox1.Text = CDb(x(1))
    TextBox2.Text = CDb(x(2))
    TextBox4.Text = CDb(x(3))
    txtAbs1.Text = CDb(y(1))
    txtAbs2.Text = CDb(y(2))
    txtAbsInt.Text = CDb(y(3))
    For i As Integer = 6 To l
        If i = 6 Then
            TextBox3.Text = TextBox5.Lines(i).Trim
        Else
            TextBox3.Text = TextBox3.Text & vbCrLf & TextBox5.Lines(i).Trim
        End If
    Next
End If
objStreamReader.Close()
End Sub

Sub checkNumber(ByVal tx As TextBox)
    If Not IsNumeric(tx.Text.Trim) Then
        tx.Text = "0.000"
    Else
        tx.Text = Format(CDb(tx.Text.Trim), "#,##0.000")
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

```
Private Sub chkShow_CheckedChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles chkShow.CheckedChanged
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub
```

```
Private Sub txtAbs1_LostFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtAbs1.LostFocus
    checkNumber(txtAbs1)
End Sub
```

```
Private Sub txtAbs2_LostFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtAbs2.LostFocus
    checkNumber(txtAbs2)
End Sub
```

```
Private Sub txtAbsInt_LostFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtAbsInt.LostFocus
    checkNumber(txtAbsInt)
End Sub
```

```
Private Sub Button7_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button7.Click
    TextBox3.Clear()
End Sub
```

```
Private Sub Button8_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button8.Click
    interval = TextBox4.Text
    count = 0
    Timer1.Enabled = True
    Timer1.Interval = TextBox4.Text * 1000
    Timer1.Start()
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub Button9_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button9.Click
    Form6.Show()
End Sub

```

```

Private Sub Button10_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button10.Click

```

```

    If Button10.Text = "Red" Then

```

```

        SerialPort1.Write("1")

```

```

        Button10.Text = "Stop"

```

```

        Red_LED.Visible = True

```

```

        Green_LED.Visible = False

```

```

        Blue_LED.Visible = False

```

```

        Button11.Enabled = False

```

```

        Button12.Enabled = False

```

```

        Blue_LED.Visible = False

```

```

        Button13.Enabled = True

```

```

    Else

```

```

        Button10.Text = "Red"

```

```

        SerialPort1.Write("1")

```

```

        Red_LED.Visible = False

```

```

        Green_LED.Visible = False

```

```

        Blue_LED.Visible = False

```

```

        Button11.Enabled = True

```

```

        Button12.Enabled = True

```

```

        Button13.Enabled = False

```

```

    End If

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Button11_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button11.Click

```

```

    If Button11.Text = "Green" Then

```

```

        Button11.Text = "Stop"

```

```

        SerialPort1.Write("2")

```

```

        Red_LED.Visible = False

```

```

        Green_LED.Visible = True

```

```

        Blue_LED.Visible = False

```

```

        Button10.Enabled = False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Button12.Enabled = False
Button13.Enabled = True
Else
    Button11.Text = "Green"
    SerialPort1.Write("2")
    Red_LED.Visible = False
    Green_LED.Visible = False
    Blue_LED.Visible = False
    Button10.Enabled = True
    Button12.Enabled = True
    Button13.Enabled = False
End If
End Sub

Private Sub Button12_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button12.Click
    If Button12.Text = "Blue" Then
        Button12.Text = "Stop"
        SerialPort1.Write("3")
        Blue_LED.Visible = True
        Red_LED.Visible = False
        Green_LED.Visible = False
        Button10.Enabled = False
        Button11.Enabled = False
        Button13.Enabled = True
    Else
        Button12.Text = "Blue"
        SerialPort1.Write("3")
        Red_LED.Visible = False
        Blue_LED.Visible = False
        Green_LED.Visible = False
        Button11.Enabled = True
        Button10.Enabled = True
        Button13.Enabled = False
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub Button13_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button13.Click
    SerialPort1.Write("5")
    Button6.Enabled = True
    Button7.Enabled = True
    Button8.Enabled = True
    Button9.Enabled = True
End Sub

```

```

Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
    Dim x As Double = TextBox2.Text
    Dim y As Double = TextBox4.Text
    SerialPort1.Write("4")
    TextBox3.AppendText(interval)
    TextBox3.AppendText(", ")
    TextBox3.AppendText(SerialPort1.ReadLine() + vbCrLf)
    interval = interval + (TextBox4.Text)

    If (interval > x) Then
        Timer1.Stop()
    End If

    count = count + 1
End Sub

```

```

Private Sub Button14_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button14.Click
    Me.Close()
    From1.Show()
End Sub
End Class

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ก.3 โปรแกรมในส่วนของ Fixlamp Mode

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports
Imports System.Threading
Imports System.Text
Imports System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting
```

```
Public Class Form3
```

```
    Dim i As Integer = 1
```

```
    Private Sub Form3_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
        Dim PortCount As Integer
```

```
        For PortCount = 1 To 10
```

```
            ComboBox1.Items.Add("COM" & PortCount)
```

```
        Next
```

```
        ComboBox1.SelectedIndex = 0
```

```
        Button1.Text = "Connect"
```

```
    End Sub
```

```
    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
```

```
        If Button1.Text = "Connect" Then
```

```
            With SerialPort1
```

```
                .PortName = ComboBox1.SelectedItem
```

```
                .BaudRate = 9600
```

```
                .DataBits = 8
```

```
                .StopBits = IO.Ports.StopBits.One
```

```
                .Parity = IO.Ports.Parity.None
```

```
                .DtrEnable = True
```

```
                .RtsEnable = True
```

```
                .NewLine = vbCrLf
```

```
            End With
```

```
            SerialPort1.Open()
```

```
            SerialPort1.ReadChar()
```

```
            Button1.Text = "Disconnect"
```

```
            Button13.Enabled = False
```

```
            Button10.Enabled = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Button11.Enabled = True
Button12.Enabled = True
Button6.Enabled = True
Button7.Enabled = True
Button8.Enabled = True
Button9.Enabled = True
Button14.Text = "Finish"
Else
    SerialPort1.Close()
    Button1.Text = "Connect"
    Button13.Enabled = False
    Button6.Enabled = False
    Button7.Enabled = False
    Button8.Enabled = False
    Button9.Enabled = False
    Button11.Enabled = False
    Button12.Enabled = False
    Button10.Enabled = False
    Button14.Text = "Back"
End If
End Sub
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button2.Click
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub
Private Sub Button6_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button6.Click
    SaveData()
End Sub
Private Sub TextBox3_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TextBox3.TextChanged
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub

Private Sub SaveToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles SaveToolStripMenuItem.Click

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SaveData()
End Sub
Sub SetupGraph()
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScaleView.Size = 30
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.Size = 20
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.ButtonStyle =
ScrollBarButtonStyles.SmallScroll
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.IsPositionedInside = True
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.BackColor = Color.LightGray
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.ButtonColor = Color.Gray
    Chart1.ChartAreas(0).AxisX.MajorGrid.Enabled = False
    Chart1.ChartAreas(0).AxisY.MajorGrid.Enabled = False
    Chart1.Series(0).Points.Clear()
    If Not IsNumeric(TextBox1.Text.Trim) Then TextBox1.Text = "0"
    If Not IsNumeric(TextBox2.Text.Trim) Then TextBox2.Text = "5"
    If Cdbl(TextBox1.Text.Trim) >= Cdbl(TextBox2.Text.Trim) Then Exit Sub
    If Not IsNumeric(TextBox4.Text.Trim) Then TextBox4.Text = "1"
    If Cdbl(TextBox4.Text.Trim) <= 0 Then TextBox4.Text = "0"
    If Not IsNumeric(txtAbs1.Text.Trim) Then txtAbs1.Text = "-0.03"
    If Not IsNumeric(txtAbs2.Text.Trim) Then txtAbs2.Text = "0.03"
    If Cdbl(txtAbs1.Text.Trim) >= Cdbl(txtAbs2.Text.Trim) Then Exit Sub
    If Not IsNumeric(txtAbsInt.Text.Trim) Then txtAbsInt.Text = "0.01"
    If Cdbl(txtAbsInt.Text.Trim) <= 0 Then txtAbsInt.Text = "0.01"
    Chart1.Series(0).IsValueShownAsLabel = chkShow.Checked
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Minimum = Cdbl(TextBox1.Text.Trim)
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Maximum = Cdbl(TextBox2.Text.Trim)
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Interval = Cdbl(TextBox4.Text.Trim)
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Title = "Time"
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.TextOrientation =
DataVisualization.Charting.TextOrientation.Horizontal
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Minimum = Cdbl(txtAbs1.Text.Trim)
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Maximum = Cdbl(txtAbs2.Text.Trim)
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Interval = Cdbl(txtAbsInt.Text.Trim)
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Title = "Absorbance"
    Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.TextOrientation =
DataVisualization.Charting.TextOrientation.Rotated270
    Application.DoEvents()
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Sub PlotGraph()
    Dim iData() As String
    Dim xyData() As String
    If TextBox3.Text.Trim <> "" Then
        iData = Split(TextBox3.Text.Trim, vbCr)
        If UBound(iData) > 0 Then
            For i As Integer = 0 To UBound(iData)
                xyData = Split(iData(i).Trim, ",")
                If UBound(xyData) = 1 Then
                    If IsNumeric(xyData(0)) And IsNumeric(xyData(1)) Then
                        Chart1.Series(0).Points.AddXY(CDbl(xyData(0)), CDbl(xyData(1)))
                    End If
                End If
            Next
        End If
    End If
End Sub

Sub SaveData()
    Dim saveFileDialog1 As New SaveFileDialog()
    saveFileDialog1.Filter = "Excel file|*.xls"
    saveFileDialog1.Title = "Save as Excel File"
    saveFileDialog1.ShowDialog()
    Dim Filename As String = saveFileDialog1.FileName
    If Filename.Trim = "" Then Exit Sub
    Dim fs As System.IO.FileStream = CType(saveFileDialog1.OpenFile(),
System.IO.FileStream)
    If Not File.Exists(Filename) Then Exit Sub
    fs.Close()
    Application.DoEvents()
    Dim objStreamWriter As StreamWriter
    objStreamWriter = New StreamWriter(Filename, True, Encoding.Unicode)
    Dim iData() As String
    Dim xyData() As String
    objStreamWriter.Write("Kenetic" & vbCrLf & vbCrLf)
    objStreamWriter.Write(vbCrLf & "X=Time;" & CDbl(TextBox1.Text.Trim) & ";" &
CDbl(TextBox2.Text.Trim) & ";" & CDbl(TextBox4.Text.Trim) & ";" & "Y=Absorbance

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

(Abs.);" & CDb1(txtAbs1.Text.Trim) & ";" & CDb1(txtAbs2.Text.Trim) & ";" &
CDb1(txtAbsInt.Text.Trim))
    If TextBox3.Text.Trim <> "" Then
        iData = Split(TextBox3.Text.Trim, vbCr)
        If UBound(iData) > 0 Then
            objStreamWriter.Write(vbCrLf & vbCrLf & "Time" & "," & "Absorbance
(Abs.)")
            For i As Integer = 0 To UBound(iData)
                xyData = Split(iData(i).Trim, ",")
                If UBound(xyData) = 1 Then
                    If IsNumeric(xyData(0)) And IsNumeric(xyData(1)) Then
                        objStreamWriter.Write(vbCrLf & CDb1(xyData(0)) & "," &
CDb1(xyData(1)))
                    End If
                End If
            Next
        End If
        objStreamWriter.Close()
    End Sub

Sub checkNumber(ByVal tx As TextBox)
    If Not IsNumeric(tx.Text.Trim) Then
        tx.Text = "0.000"
    Else
        tx.Text = Format(CDb1(tx.Text.Trim), "#,##0.000")
    End If
End Sub

Private Sub chkShow_CheckedChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles chkShow.CheckedChanged
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub

Private Sub txtAbs1_LostFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtAbs1.LostFocus

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    checkNumber(txtAbs1)
End Sub

```

```

Private Sub txtAbs2_LostFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtAbs2.LostFocus
    checkNumber(txtAbs2)
End Sub

```

```

Private Sub txtAbsInt_LostFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtAbsInt.LostFocus
    checkNumber(txtAbsInt)
End Sub

```

```

Private Sub Button7_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button7.Click
    TextBox3.Clear()
    i = 1
End Sub

```

```

Private Sub Button8_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button8.Click
    SerialPort1.Write("4")
    TextBox3.AppendText(i)
    TextBox3.AppendText(", ")
    TextBox3.AppendText(SerialPort1.ReadLine() + vbCrLf)
    i = i + 1
End Sub

```

```

Private Sub Button9_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button9.Click
    Form6.Show()
End Sub

```

```

Private Sub Button10_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button10.Click
    If Button10.Text = "Red" Then
        SerialPort1.Write("1")
        Button10.Text = "Stop"
        Red_LED.Visible = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Green_LED.Visible = False
Blue_LED.Visible = False
Button11.Enabled = False
Button12.Enabled = False
Blue_LED.Visible = False
Button13.Enabled = True
Else
    Button10.Text = "Red"
    SerialPort1.Write("1")
    Red_LED.Visible = False
    Green_LED.Visible = False
    Blue_LED.Visible = False
    Button11.Enabled = True
    Button12.Enabled = True
    Button13.Enabled = False
End If
End Sub

Private Sub Button11_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button11.Click
    If Button11.Text = "Green" Then
        Button11.Text = "Stop"
        SerialPort1.Write("2")
        Red_LED.Visible = False
        Green_LED.Visible = True
        Blue_LED.Visible = False
        Button10.Enabled = False
        Button12.Enabled = False
        Button13.Enabled = True
    Else
        Button11.Text = "Green"
        SerialPort1.Write("2")
        Red_LED.Visible = False
        Green_LED.Visible = False
        Blue_LED.Visible = False
        Button10.Enabled = True
        Button12.Enabled = True
        Button13.Enabled = False
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
End If
End Sub
```

```
Private Sub Button12_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button12.Click
```

```
    If Button12.Text = "Blue" Then
```

```
        SerialPort1.Write("3")
```

```
        Button12.Text = "Stop"
```

```
        Blue_LED.Visible = True
```

```
        Red_LED.Visible = False
```

```
        Green_LED.Visible = False
```

```
        Button10.Enabled = False
```

```
        Button11.Enabled = False
```

```
        Button13.Enabled = True
```

```
    Else
```

```
        Button12.Text = "Blue"
```

```
        SerialPort1.Write("3")
```

```
        Red_LED.Visible = False
```

```
        Blue_LED.Visible = False
```

```
        Green_LED.Visible = False
```

```
        Button11.Enabled = True
```

```
        Button10.Enabled = True
```

```
        Button13.Enabled = False
```

```
    End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button13_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button13.Click
```

```
    SerialPort1.Write("5")
```

```
    Button6.Enabled = True
```

```
    Button7.Enabled = True
```

```
    Button8.Enabled = True
```

```
    Button9.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button14_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button14.Click
```

```
    Me.Close()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
From1.Show()
End Sub
```

```
Private Sub Blue_LED_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Blue_LED.Click
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
```

```
End Sub
```

```
End Class
```

#### ก.4 โปรแกรมในส่วนของ Load Mode

```
Imports System
Imports System.IO
Imports System.IO.Ports
Imports System.Threading
Imports System.Text
Imports System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting
Public Class Form4
```

```
Private Sub Form4_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
End Sub
```

```
Private Delegate Sub DisplayData(ByVal Buffer As String)
```

```
Private Sub Display(ByVal buffer As String)
```

```
    TextBox3.SelectedText = buffer
```

```
End Sub
```

```
Private Sub TextBox3_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TextBox3.TextChanged
```

```
    SetupGraph()
```

```
    PlotGraph()
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Sub LoadData()
    Dim saveFileDialog1 As New OpenFileDialog()
    saveFileDialog1.Filter = "Excel file|*.xls"
    saveFileDialog1.Title = "Open Excel File"
    saveFileDialog1.ShowDialog()
    Dim Filename As String = saveFileDialog1.FileName
    If Filename.Trim = "" Then Exit Sub
    If Not File.Exists(Filename) Then Exit Sub
    Application.DoEvents()
    Dim objStreamReader As StreamReader
    objStreamReader = New StreamReader(Filename)
    TextBox5.Text = objStreamReader.ReadToEnd
    Dim l As Integer = TextBox5.Lines.Count - 1
    TextBox3.Text = ""
    If l > 6 Then
        Dim xy() As String = Split(TextBox5.Lines(3).Trim, ",")
        Dim x() As String = Split(xy(0), ";")
        Dim y() As String = Split(xy(1), ";")
        TextBox1.Text = CDb(x(1))
        TextBox2.Text = CDb(x(2))
        TextBox4.Text = CDb(x(3))
        txtAbs1.Text = CDb(y(1))
        txtAbs2.Text = CDb(y(2))
        txtAbsInt.Text = CDb(y(3))
        For i As Integer = 6 To l
            If i = 6 Then
                TextBox3.Text = TextBox5.Lines(i).Trim
            Else
                TextBox3.Text = TextBox3.Text & vbCrLf & TextBox5.Lines(i).Trim
            End If
        Next
    End If
    objStreamReader.Close()
End Sub

Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button1.Click
    LoadData()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Sub SetupGraph()

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScaleView.Size = 30

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.Size = 20

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.ButtonStyle =

ScrollBarButtonStyles.SmallScroll

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.IsPositionedInside = True

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.BackColor = Color.LightGray

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.ScrollBar.ButtonColor = Color.Gray

Chart1.ChartAreas(0).AxisX.MajorGrid.Enabled = False

Chart1.ChartAreas(0).AxisY.MajorGrid.Enabled = False

Chart1.Series(0).Points.Clear()

If Not IsNumeric(TextBox1.Text.Trim) Then TextBox1.Text = "0"

If Not IsNumeric(TextBox2.Text.Trim) Then TextBox2.Text = "60"

If CDbI(TextBox1.Text.Trim) >= CDbI(TextBox2.Text.Trim) Then Exit Sub

If Not IsNumeric(TextBox4.Text.Trim) Then TextBox4.Text = "5"

If CDbI(TextBox4.Text.Trim) <= 0 Then TextBox4.Text = "5"

If Not IsNumeric(txtAbs1.Text.Trim) Then txtAbs1.Text = "-0.03"

If Not IsNumeric(txtAbs2.Text.Trim) Then txtAbs2.Text = "0.03"

If CDbI(txtAbs1.Text.Trim) >= CDbI(txtAbs2.Text.Trim) Then Exit Sub

If Not IsNumeric(txtAbsInt.Text.Trim) Then txtAbsInt.Text = "0.01"

If CDbI(txtAbsInt.Text.Trim) <= 0 Then txtAbsInt.Text = "0.01"

Chart1.Series(0).IsValueShownAsLabel = chkShow.Checked

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Minimum = CDbI(TextBox1.Text.Trim)

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Maximum = CDbI(TextBox2.Text.Trim)

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Interval = CDbI(TextBox4.Text.Trim)

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.Title = "Time (sec)"

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisX.TextOrientation =

DataVisualization.Charting.TextOrientation.Horizontal

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Minimum = CDbI(txtAbs1.Text.Trim)

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Maximum = CDbI(txtAbs2.Text.Trim)

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Interval = CDbI(txtAbsInt.Text.Trim)

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.Title = "Absorbance"

Chart1.ChartAreas("Proposed").AxisY.TextOrientation =

DataVisualization.Charting.TextOrientation.Rotated270

Application.DoEvents()

End Sub

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Sub PlotGraph()
    Dim iData() As String
    Dim xyData() As String
    If TextBox3.Text.Trim <> "" Then
        iData = Split(TextBox3.Text.Trim, vbCrLf)
        If UBound(iData) > 0 Then
            For i As Integer = 0 To UBound(iData)
                xyData = Split(iData(i).Trim, ",")
                If UBound(xyData) = 1 Then
                    If IsNumeric(xyData(0)) And IsNumeric(xyData(1)) Then
                        Chart1.Series(0).Points.AddXY(CDbl(xyData(0)), CDbl(xyData(1)))
                    End If
                End If
            Next
        End If
    End If
End Sub

Sub checkNumber(ByVal tx As TextBox)
    If Not IsNumeric(tx.Text.Trim) Then
        tx.Text = "0.000"
    Else
        tx.Text = Format(CDbl(tx.Text.Trim), "#,##0.000")
    End If
End Sub

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button2.Click
    SetupGraph()
    PlotGraph()
End Sub

Private Sub Button14_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button14.Click
    Me.Close()
    From1.Show()
End Sub

Private Sub chkShow_CheckedChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles chkShow.CheckedChanged
    SetupGraph()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    PlotGraph()
End Sub
End Class

```

## ก.5 โปรแกรมในส่วนของ Export to Excel

```

Imports Microsoft.Office.Interop.Excel
Imports System
Imports System.Text.RegularExpressions
Imports System.Linq
Imports Microsoft.Office.Interop

Public Class Form6

    Dim MsExcel As Excel.Application
    Private Sub Form6_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        MsExcel = CreateObject("Excel.Application")
    End Sub

    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button1.Click
        TextBox1.Text = Form2.TextBox3.Text
        Dim lines = TextBox1.Lines
        Dim sb1 As New StringBuilder
        Dim sb2 As New StringBuilder

        For i = 0 To lines.Count - 1
            Dim parts = lines(i).Split(",")
            sb1.AppendLine(parts(0))
            If parts.Count > 1 Then
                sb2.AppendLine(parts(1))
            End If
        Next

        TextBox2.Text = sb1.ToString
    End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    TextBox3.Text = sb2.ToString
End Sub

```

```

Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button3.Click
    TextBox1.Clear()
    TextBox2.Clear()
    TextBox3.Clear()
End Sub

```

```

Private Sub Button4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button4.Click
    MsExcel.Workbooks.Add()
    For row = 0 To TextBox1.Lines.Length - 1
        MsExcel.Cells(row + 1, 1).Value = TextBox2.Lines(row)
        MsExcel.Cells(row + 1, 2).Value = TextBox3.Lines(row)
    Next
    MsExcel.Visible = True
End Sub

```

```

Private Sub Label2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Label2.Click

End Sub

```

```

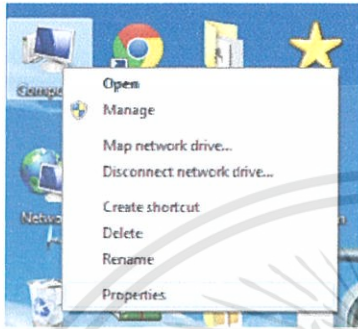
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button2.Click
    Me.Close()
End Sub
End Class

```

## ภาคผนวก ข การเชื่อมต่อ และใช้งานโปรแกรม

### การดู Com Port เพื่อใช้งานโปรแกรม

1. คลิกขวา ที่ My Computer เลือก properties



2. เลือก Device manager ดูในส่วน Port ว่า Serial to USB เป็น Com อะไร



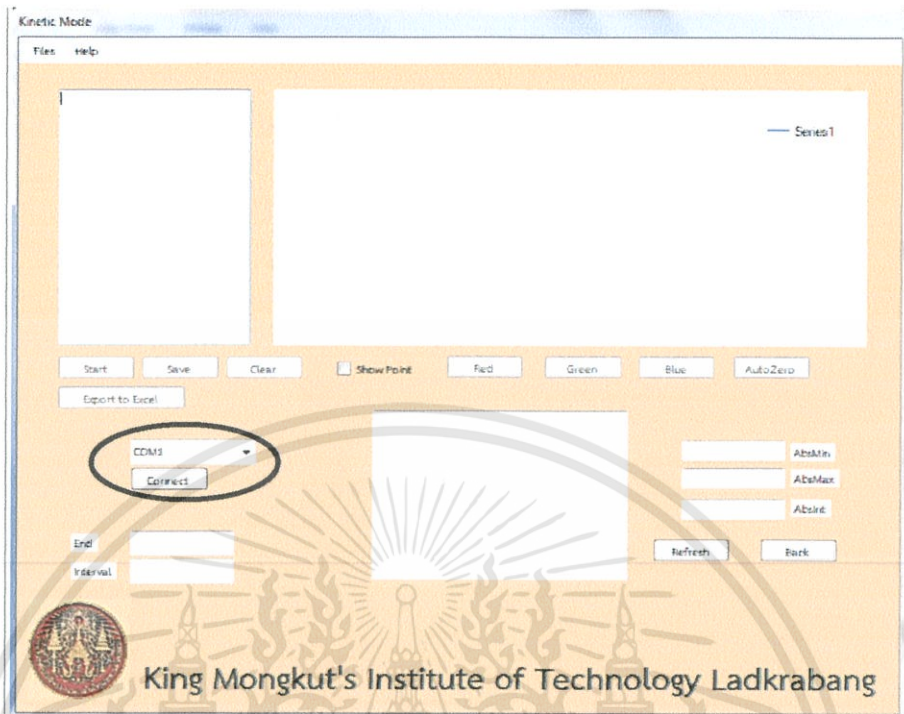
### การใช้งานโหมด Kenetic

1. คลิกเลือกที่ Kenetic Mode

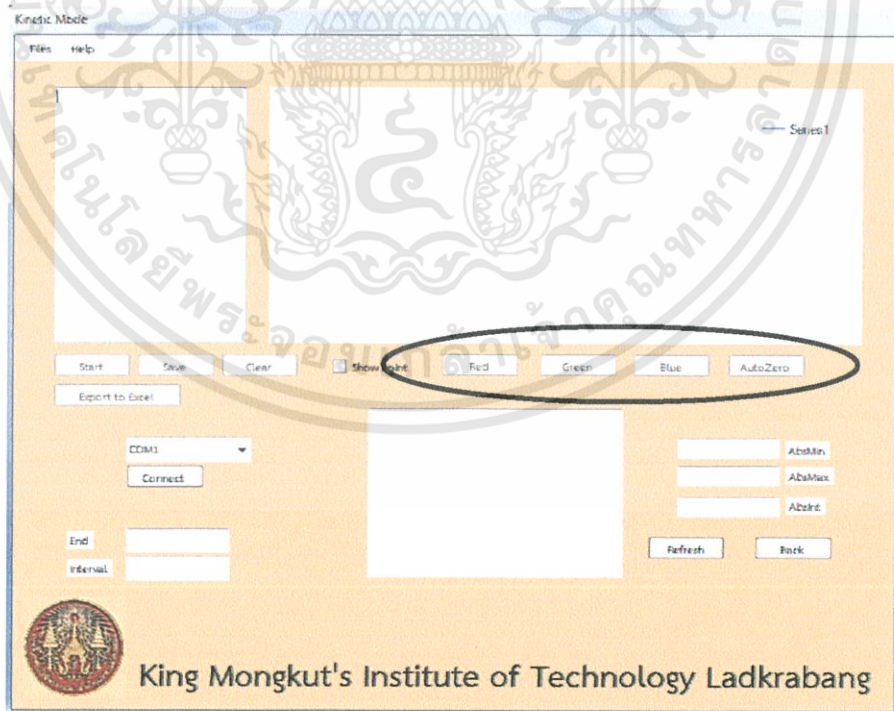


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลือก ComPort (COM1) แล้วคลิก Connect

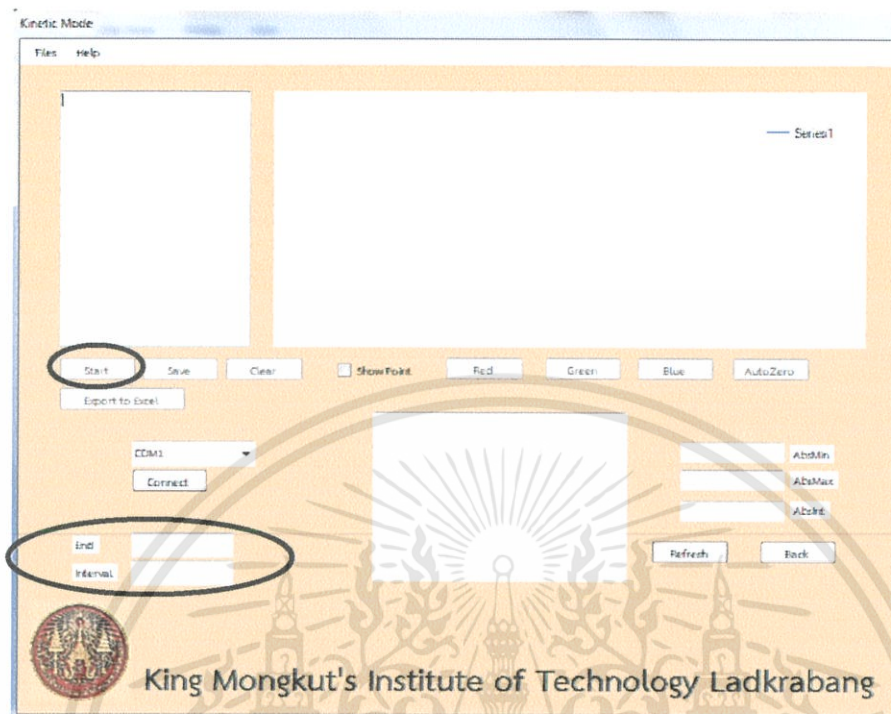


3. เลือกสีหลอด LED และกด AutoZero



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ป้อนค่าEnd ค่าInterval และกดStart

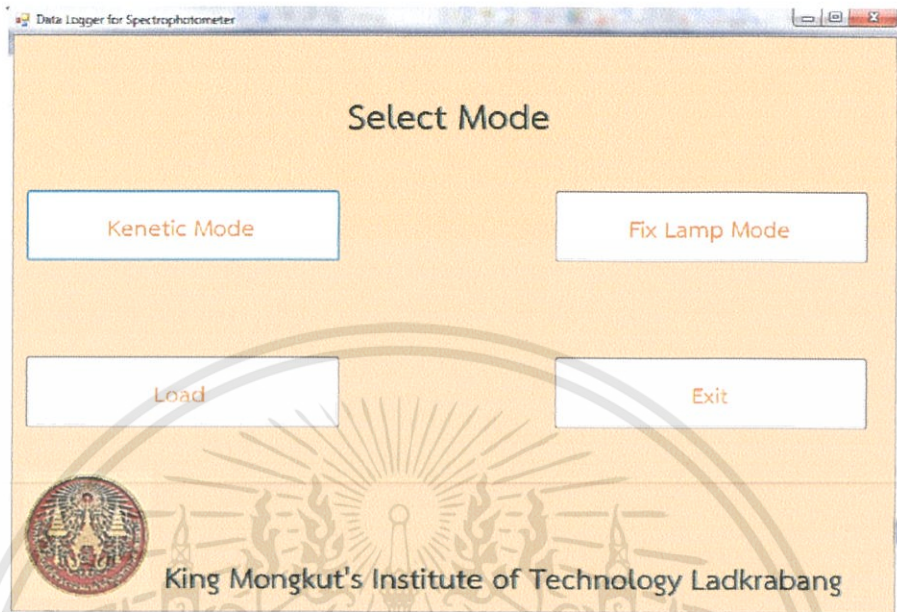


#### 5. หากต้องการวัดอีกครั้งให้กดปุ่ม Clear ทำการป้อนค่าใหม่

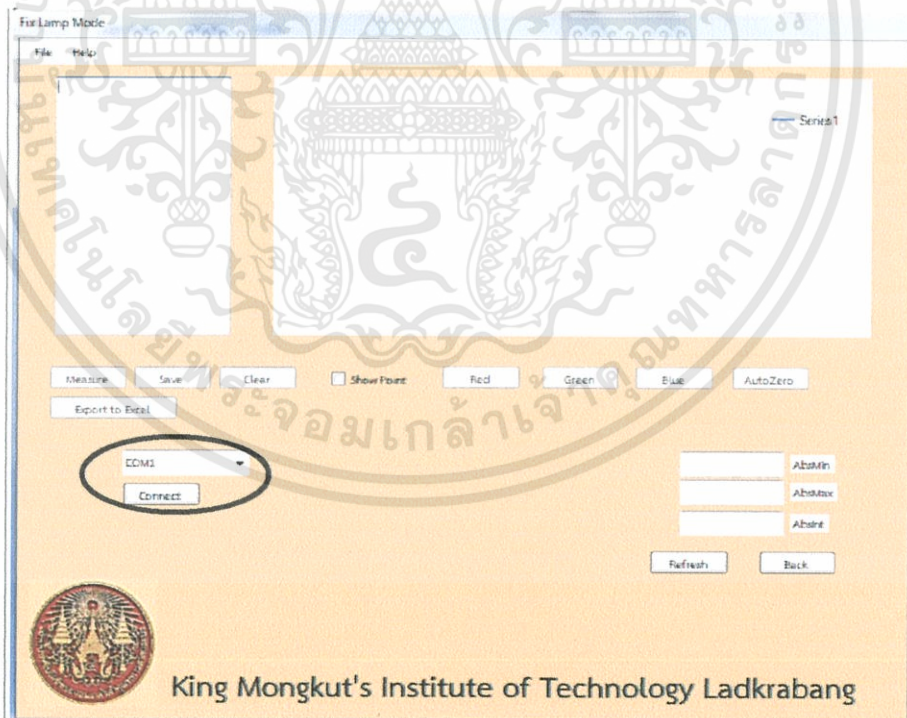
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานโหมด Fix Lamp

1. คลิกเลือกที่ Fix Lamp Mode

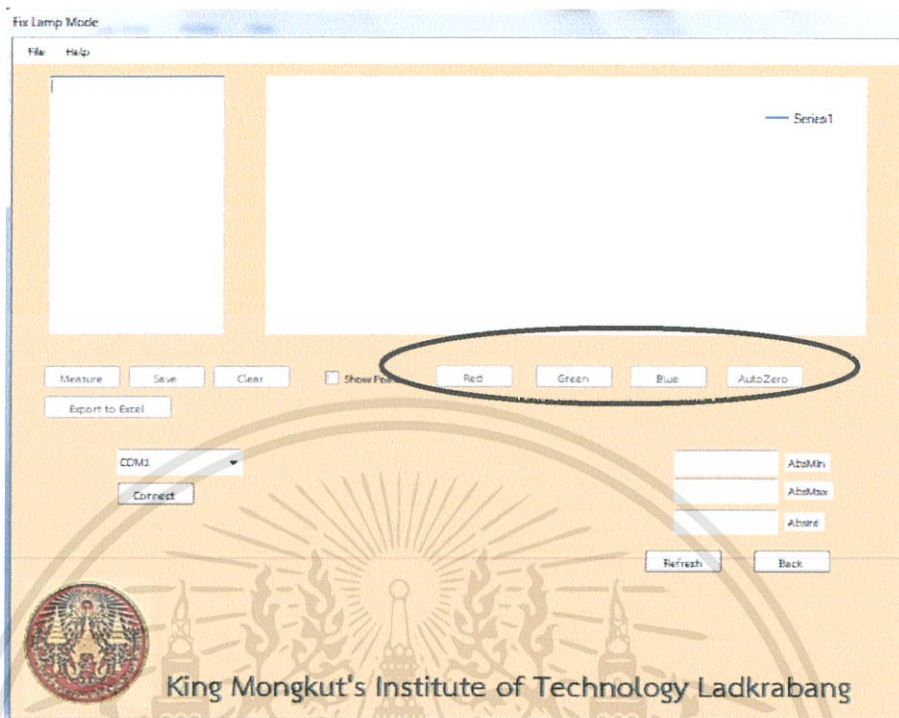


2. เลือก ComPort (COM1) แล้วคลิก Connect

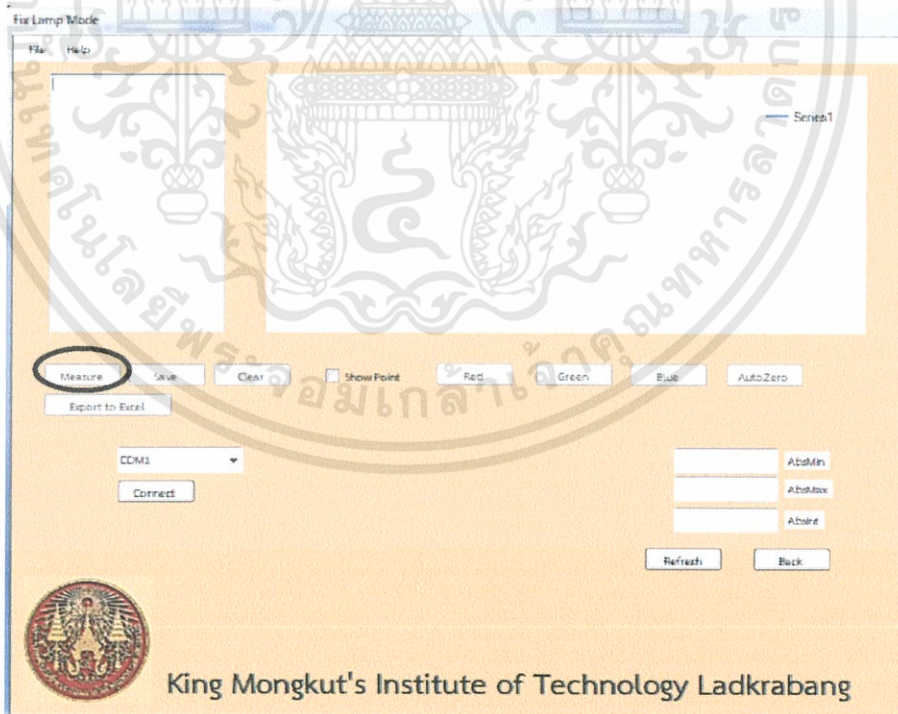


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกสีหลอด LED และกดAutoZero



4. กดMeasure



5. หากต้องการวัดอีกครั้งให้กดปุ่ม Clear ทำการป้อนค่าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน



นาย ณัฐพล สุวรรณโพธิ์พระ

เกิดวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2535

ที่อยู่ 68/232 ถ.รามคาแหง แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

โทรศัพท์ 0906767600

E-mail: Pvpllpetevalentine@admin.in.th

### ประวัติการศึกษา

2007 - 2009 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2010 - 2013 หลักสูตรวิศวกรรมแม่คคาทรอนิกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน



นางสาว นภวรรณ บุญมงคล

เกิดวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2535

ที่อยู่ 4/3 หมู่ 1 ต.แก้งเลี้ยว อ.แก้งเลี้ยว จ.นครสวรรค์ 60230

โทรศัพท์ 0882823792

E-mail: nboonmongkol@gmail.com

### ประวัติการศึกษา

2007 - 2009 โรงเรียนนครสวรรค์ อ.เมืองฯ นครสวรรค์

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

2010 - 2013 หลักสูตรวิศวกรรมแม่คคาทรอนิกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน



นาย พิเชษฐ์ ชัยกิตติ

เกิดวันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ. 2534

ที่อยู่ 187/43 ซ.เสรีไทย25 แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240

โทรศัพท์ 0815604961

E-mail: tack007@hotmail.com

### ประวัติการศึกษา

2007 - 2009 โรงเรียนนดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ  
สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2010 – 2013 หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สาขาวิชาการวิศวกรรมการวัดและควบคุม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้