4. แผนงานวิจัยทั้งโครงการ

กิจกรรมที่ดำเนินการ	ไตรมาสที่						
	1	2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
1. ออกแบบ	0						
2. สร้างระบบวิเคราะห์จานเพาะเชื้อ		0	0				
3. ออกแบบและสร้าง			0	0			
4.เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน				0			
5. ทดสอบคุณสมบัติและการใช้งาน				0			
6.วิเคราะห์ผล ปรับพารามิเตอร์ ทดลองซ้ำ (ถ้ามี)				0			
7.รายงานและตีพิมพ์ผลงานในวารสาร					0		
8. กำหนดข้อกำหนดเฉพาะของหน่วยควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์					0		
9. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน					0		
10. ทดสอบคุณสมบัติและการใช้งาน						0	
11.เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน							0
12.เขียนรายงานผลและตีพิมพ์ผลงาน							0
13.สรุปและรายงานผล							0

5. รายละเอียดทางวิชาการ

นอกจากนั้นยังมีการทดสอบระบบในส่วนต่างๆ ต่อไปนี้เราจะกล่าวถึงรายละเอียดของการวิจัย

5.1) แนวทางการศึกษาวิจัย

ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติสำหรับใช้ในการอ่านผลและแปลผลการทดสอบความไวของเชื้อจุลชีพต่อสารต้านจุลชีพขึ้น เพื่อนำมาทดแทนหรือช่วยงานสำหรับผู้ปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ โดยเฉพาะการพัฒนาเครื่องมืออัตโนมัติในการอ่านและแปลผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียทางการแพทย์ ที่ทำการทดสอบด้วยวิธี Kirby-Bauer Method หรือ Disk diffusion method เครื่องอ่านผล และ/หรือ แปลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพชนิดอัตโนมัติ มีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วน คือ

1.ชุดถ่ายภาพและเก็บข้อมูลภาพของเส้นผ่าศูนย์กลางของโซนใส ที่ถูกควบคุมด้วยระบบการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ร่วมกับระบบอิเลกโทรนิกส์ ซึ่งชุดถ่ายภาพจะมีกล้องที่สามารถเก็บรายละเอียดภาพและมีความคมชัดสูง เพื่อให้สามารถบอกความแตกต่างของบริเวณที่มีเชื้อเจริญเติบโตและบริเวณที่ไม่มีเชื้อจุลชีพเจริญได้ ส่วนข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บเป็นข้อมูลประเภทรูปภาพ ในหน่วยความจำที่มีความจุสูง ซึ่งสามารถนำผลของรูปภาพและผลจากการแปลค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโซนใส ออกมาปรับแต่งเมื่อต้องการในภายหลัง หรือ ตรวจผลการแปลผลย้อนหลังได้

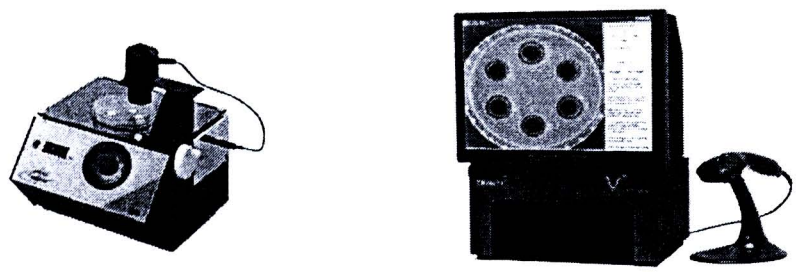
2.โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ โดยจะมีการพัฒนาชุดคำสั่งในการจัดเก็บข้อมูลภาพ การประมวลผลภาพ การแก้ไขภาพ เช่น โปรแกรมเพื่อการกำหนดขอบของเส้นผ่าศูนย์กลางของโซนใสอัตโนมัติ การวัดค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของโซนใส โปรแกรมเรียกข้อมูลภาพรวมทั้งข้อมูลการออกผลค่าความไวต่อสารจุลชีพของเชื้อจุลชีพที่ผ่านการทดสอบไปแล้วออกมาแก้ไขได้ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดขอบภาพด้วยชุดคำสั่งในภายหลัง เพื่อแก้ไขค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของโซนใสที่อ่านและแปลผลไปแล้วได้ เป็นต้น รวมทั้งชุดข้อมูลของสารต้านจุลชีพแต่ละชนิดสำหรับการแปลค่าที่วัดได้เพื่อเปลี่ยนเป็นค่าความสามารถในการยับยั้งการเจริญ เติบโต ของเชื้อจุลชีพแต่ละสายพันธ์ เช่น Susceptible, Intermediate และ Resistant ซึ่งสามารถเพิ่มเติมชนิดสารต้านจุลชีพได้ในภายหลัง รวมทั้งเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของโซนใสกับค่าความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลชีพได้

3.ชุดแสดงผล ในเครื่องอ่านและแปลผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพของเชื้อจุลชีพโดยทั่วไปจะมีชุดแสดงผลสำหรับใช้ในการแสดงภาพที่อ่านจากกล้องของส่วนชุดถ่ายภาพ และ แสดงผลภาพที่ได้ถ่ายเก็บไว้ในชุดเก็บข้อมูลภาพ ชุดแสดงผลมักมีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานใน

ห้องปฏิบัติการ มีเมนูที่จำเป็นและใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน การแสดงผลอาจมีทั้งการแสดงผลทางจอภาพและการพิมพ์ผล ก็ได้ตัวอย่างระบบเหล่านี้แสดงดังรูปที่ 1

อย่างไรก็ตาม การนำเครื่องอ่านผลและแปลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพชนิดอัตโนมัติมาใช้ในห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ในประเทศไทยนั้น มีข้อจำกัดอย่างมาก เนื่องจากเครื่องอ่านผลและแปลผลดังกล่าวเป็นเทคโนโลยี่ที่สลับซับซ้อน ต้องใช้ความรู้ทั้งด้านวิศวกรรมและด้านการแพทย์ในการผลิต ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการผลิตในประเทศ หากต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งจะมีราคาแพงมาก ไม่คุ้มทุน เพราะหากนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์ จะทำให้ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในโรงพยาบาลขนาดกลางและขนาดเล็กที่อยู่ในต่างจังหวัดซึ่งต้องจำกัดต้นทุนในการตรวจวิเคราะห์ ทำให้ไม่สามารถซื้อเครื่องอ่านและแปลผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพชนิดอัตโนมัติมาใช้ได้

ในงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการอ่านและแปลผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียทางการแพทย์ต้นแบบ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมกับการใช้ในห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ และลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในขบวนการต่างๆ ระหว่างการอ่านและการแปลผลความไวต่อสารต้านจุลชีพ โดยใช้เทคโนโลยี่ที่เหมาะสม ราคาไม่แพง หาได้หรือผลิตได้เองภายในประเทศ ง่ายต่อการบำรุงรักษา รวมทั้งสามารถพัฒนาให้เหมาะสมต่อลักษณะการใช้งานของผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ และสามารถพัฒนาเพื่อประโยชน์ทางด้านการค้าต่อไปได้



a) b)

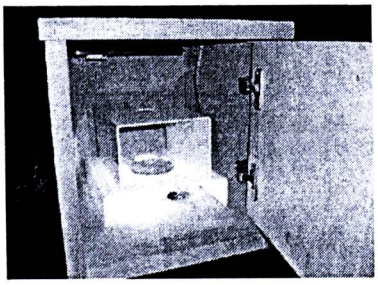
รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างเครื่องอ่านผลและแปลผลการทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพชนิดอัตโนมัติ

5.2) Hardware and software

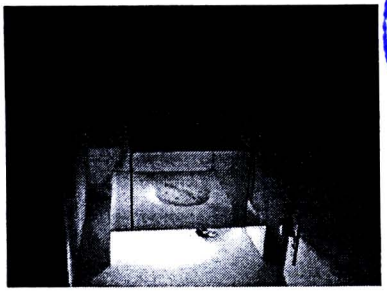
ในการพัฒนาอุปกรณ์ในการในส่วนของตาดำนั้นเราจะแบ่งตัวระบบจะแบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกัน

1. ระบบเก็บภาพจานเพาะเชื้อ

   รูป 2 แลดงระบบเก็บภาพจานเพาะเชื้อ ซึ่งมีโครงสร้างเป็นตู้ไม้ มีแหล่งกำเนิดแสงส่องไปที่จานบริเวณเหนือจานติดตั้งด้วยกล้อง USB ที่นำภาพเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป



a)

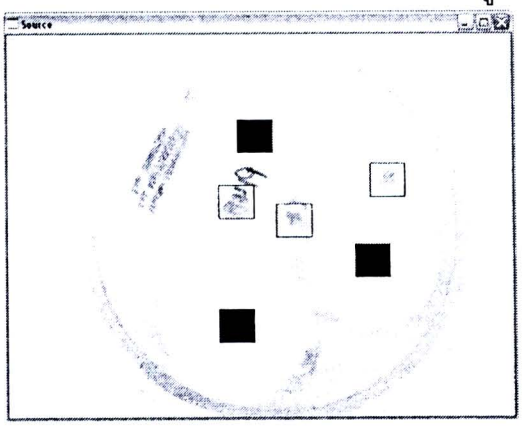


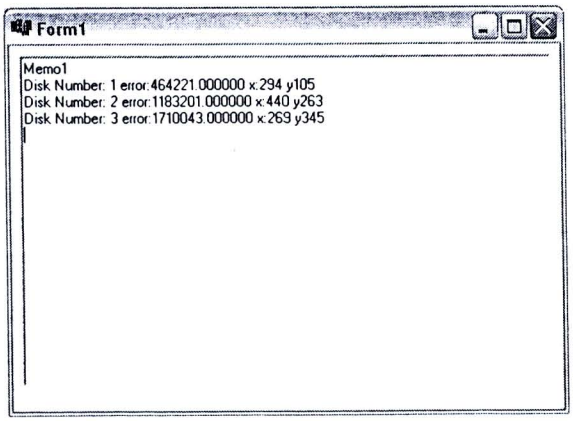
b)

รูปที่ 2 ระบบเก็บภาพจานเพาะเชื้อ

2. โปรแกรมวิเคราะห์จานเพาะเชื้อ

ในส่วนของโปรแกรม วิเคราะห์จานเพาะเชื้อ นั้นจะเขียนโดยใช้โปรแกรม C++Builder ในการเขียนโปรแกรมโดยตัวโปรแกรมมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่ง่ายมีส่วนฟังก์ชันที่สามารถติดต่อกับกล้องสามารถบันทึกเพื่อนำมาวิเคราะห์ภายหลังได้ รูป 3 แสดงโปรแกรมวิเคราะห์จานเพาะเชื้อ





a)

b)

รูปที่ 3 โปรแกรมวิเคราะห์จานเพาะเชื้อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 28 ก.ค. 2555
246477

5.3) การประมวลผลภาพดิจิตอล

โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นจากโปรแกรมภาษา C++ ซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติและทำการส่งข้อมูลระยะทางและข้อมูลภาพเพื่อส่งไปสู่โปรแกรมการวิเคราะห์ภาพ ต่อไป

การประมวลผลภาพดิจิตอลคือการรับภาพซึ่งผ่านกระบวนการหลายอย่างก่อนจะได้เป็นภาพที่สามารถนำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานนั้นได้แก่ 1. Thresholding Methods 2. Morphology Operation 3. Template Matching 4. Disk Analysis

Thresholding Methods คือการแบ่งภาพออกเป็นสองกลุ่มอย่างชัดเจนคือการเลือกค่าระดับกั้น T ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดว่าถ้าค่าพิกเซลน้อยกว่าค่า T จะกำหนดให้มีค่าสีดำ ส่วนค่าพิกเซลที่มีค่ามากกว่า T กำหนดให้มีค่าสีขาวเรียกการทำภาพแบบนี้ว่า การแปลงภาพไบนารีซึ่งถูกนำไปใช้ประยุกต์การตรวจทางอุตสาหกรรมที่สภาพแวดล้อมถูกควบคุม

- Morphology เป็นแขนงหนึ่งของชีววิทยาที่จัดการเกี่ยวกับรูปร่างและโครงสร้างของสัตว์และพืช เราใช้คำเดียวกันนี้ในเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Morpholohy) ในทางการประมวลผลภาพดิจิตอลเพื่อแยกองค์ประกอบของภาพที่จำเป็นเพื่อการใช้แทน (Representation)หรือใช้อธิบาย (Description) รูปร่างของบริเวณ (Region Shape) และ Convex Hull เป็นต้น มอร์โฟโลยีมีประโยชน์และมีประสิทธิภาพมากในการจัดการปัญหาด้านการประมวลผลภาพดิจิตอล

Template Matching คือการตรวจสอบดูว่าตำแหน่งของดิสก์ยา จากนั้นทำการหมุนเพื่อให้การเรียงตัวอยู่ในแนวมาตรฐาน ซึ่งทำได้โดยการเทียบกันระหว่างภาพต้นแบบกับภาพส่วนเราสนใจตรวจสอบว่ามีลักษณะใกล้เคียงหรือไม่อย่างไร

Disk Analysis เป็นโปรแกรมวิเคราะห์จานเพาะเชื้อโดยการหาโซนใสด้วยการวิเคราะห์ profile ของค่าความเข้มที่ผ่านบริเวณดิสก์ยา จากนั้นทำการวิเคราะห์หาเส้นผ่าศูนย์กลาง เพื่อความแม่นยำมากขึ้นการหาโซนใสจะหาทุกๆ 30 องศาดังรูป 4 ก่อนหาค่าเฉลี่ยต่อไป

5.4 ผลการวิจัย

โปรแกรมสามารถหาตำแหน่งยาได้ถูกต้องดังแสดงในรูป 3 ผลการหาเส้นผ่าศูนย์กลางได้ผลเป็นที่น่าพอใจ