บทความทั่วไป

ขาตั้งกล้อง สำหรับการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิตอล

สมชาติ สุชัยธนาวนิช*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อออกแบบและสร้างขาตั้งกล้องสำหรับการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิตอลแบบคอมแพค

วิธีการ: ขาตั้งกล้องสำหรับการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กล้องดิจิตอล ประกอบด้วยส่วนประกอบสี่ส่วน คือ ส่วนฐาน ส่วนขาตั้ง ส่วนแขนและส่วนติดตั้งกล้องถ่ายภาพ ส่วนฐานทำจากแผ่นไม้ติดยางขาตั้งด้านล่าง ใช้วางกล้องจุลทรรศน์และสำหรับติดส่วนขาตั้ง ส่วนขาตั้งทำจากท่อพีวีซีสองขนาดสวมเข้าด้วยกัน จำนวน 2 ขา สามารถปรับความสูงได้ ขาหนึ่งสำหรับติดส่วนแขนที่ใช้ติดตั้งกล้องถ่ายภาพ อีกขาหนึ่งสำหรับติดแผ่นช่วยรับปลายแขนที่ใช้ยึดกล้องถ่ายภาพ ส่วนแขน ที่ใช้ติดตั้งกล้องถ่ายภาพ สามารถปรับหมุนให้กล้องถ่ายภาพที่ติดตั้งก้มเงยได้ และแขนนี้ยังสามารถจับให้หมุนรอบขาตั้ง ได้เพื่อเลื่อนกล้องถ่ายภาพเข้า หรือ ออกจากกล้องจุลทรรศน์ได้ด้วย ส่วนกลไกสำหรับเลื่อนแผ่นยึดกล้องถ่ายภาพ เข้าออก มีมือหมุนสำหรับปรับระยะห่างระหว่างกล้องถ่ายภาพกับกล้องจุลทรรศน์

ผล: ขาตั้งกล้องมีฐานขนาด 40x40 ซม. ปรับความสูงของขาตั้งได้ 30–50 ซม. ปรับให้กล้องถ่ายภาพก้มเงยได้ 360° มีมือหมุนสำหรับเลื่อนแผ่นสำหรับติดตั้งกล้องถ่ายภาพ มีระยะเลื่อนเข้า-ออก 3 ซม. แขนที่ติดตั้งกล้องถ่ายภาพสามารถจับหมุนรอบขาตั้งได้ 160° เพื่อถอยกล้องถ่ายภาพออกจากกล้องจุลทรรศน์

สรุป: ขาตั้งกล้อง ช่วยให้การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กล้องดิจิตอล ทำได้สะดวก ได้ภาพถ่ายที่มีคุณภาพดี และช่วยให้สามารถใช้ประสิทธิภาพของกล้องถ่ายภาพได้อย่างเต็มที่ **วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2549; 39: 18-24.**

คำรหัส : picture, microscope, digital camera

*หน่วยปฏิบัติการภูมิคุ้มกันวิทยา งานปฏิบัติการกลางและชันสูตรโรค โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

Abstract :Stand to support a digital camera in taking picture from the microscope.

Somchart Suchaitanawanit*

Object: To design and construct the stand to support a digital camera in taking picture from the microscope.
Methods: Stand to support a digital camera in taking picture from the microscope was built. This stand consist of four parts: a base, the legs, the arms and a camera holder. The base on which the microscope will be put is made of wood is glued to and place on top of rubbers. The stand has two legs. The bottom each leg is attached to each corner of the base. The height of the legs is adjustable. The top of the legs is connected to each arm. There are two arms of this stand, one is long and the other is short. Attach to the long arm is a camera holder that has a wheel to help slide the camera from left to right or vice versa. In addition, the camera holder can be adjusted up or down. The long arm is also made to be able to rotate so that the camera can be moved away or close to the microscope.
Result: The base of the stand is 40x40 cm. in size with two with two adjustable legs that the height can be adjusted between 30-50 cm. The camera can be adjusted up or down and can be slide left and right in between 0-3 cm. by using the mechanical tool with wheel. The camera can be rotated 160°.
Conclusion: The stand will make taking picture from the microscope more efficient and convenient. **Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2006; 39: 18-24.**

คำรหัส : picture, microscope, digital camera

*Immunological Laboratory, Central Diagnostic Laboratory, Maharaj Nakorn Chaing Mai Hospital

บทนำ

ถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์เป็นสิ่งที่มีประโยชน์อย่างมากในการศึกษาวิจัย การนำเสนอ และยังสามารถนำไปใช้ในการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น การเก็บภาพถ่ายไว้เพื่อเป็นหลักฐานของการตรวจวิเคราะห์ การร่วมกันพิจารณาผลการตรวจวิเคราะห์จากภาพถ่าย เป็นต้น แต่อุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์มีราคาแพง ประกอบกับกล้องถ่ายภาพดิจิตอลที่ใช้ถ่ายภาพทั่วไป ประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ผ่านทางเลนส์ตาของกล้องจุลทรรศน์ได้ ภาพถ่ายที่ได้จะมีคุณภาพดียิ่งขึ้นถ้ามีอุปกรณ์ที่ช่วยยึดกล้องถ่ายภาพและสามารถปรับให้พอดีกับกล้องจุลทรรศน์ ผู้ประดิษฐ์จึงได้ประดิษฐ์ขาตั้งกล้องสำหรับการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ เพื่อให้สามารถถ่ายภาพได้โดยสะดวก และได้ภาพถ่ายที่มีคุณภาพที่ดี

วิธีการ

แบ่งเป็น 3 ขั้นคือ

1. การออกแบบลักษณะและขนาด
2. การสร้าง
3. การทดสอบการใช้งาน

การออกแบบลักษณะ

ได้กำหนดให้การออกแบบ เพื่อให้มีลักษณะการใช้งานดังนี้

1. ใช้งานได้ง่าย สะดวก ใช้เวลาในการติดตั้งน้อย
2. ติดตั้งกล้องได้มั่นคง นิ่ง ไม่สั่นไหว

3. สามารถปรับความสูงของส่วนขา และปรับความยาวของส่วนแขนเพื่อให้สามารถใช้กับกล้องจุลทรรศน์หลายขนาด

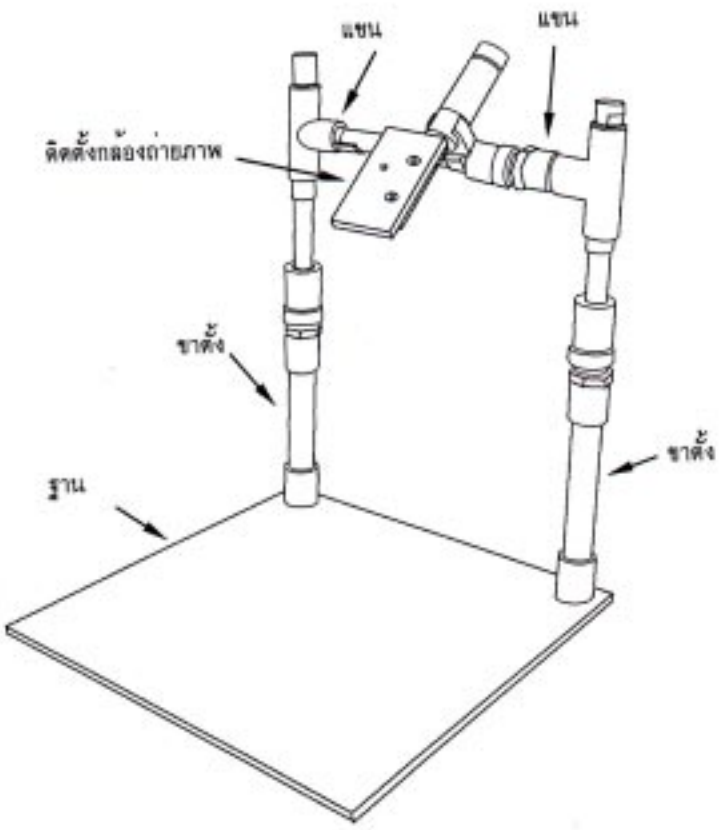
4. สามารถติดตั้งโดยไม่ต้องจับยึดกับกล้องจุลทรรศน์ ทำให้ไม่เกิดความเสียหายกับกล้องจุลทรรศน์

5. หลังจากติดตั้งแล้วสามารถเลื่อนกล้องถ่ายภาพออก เพื่อใช้กล้องจุลทรรศน์ตามปกติ และสามารถเลื่อนกล้องถ่ายภาพกลับเข้าตำแหน่งเดิมได้เมื่อต้องการถ่ายภาพอีก

6. ใช้วัสดุที่หาได้ง่าย

การออกแบบ ได้ขาตั้งที่มีลักษณะดังรูปที่ 1 ประกอบด้วยฐานเป็นแผ่นกว้าง มีขาตั้ง 2 ขา ปรับความสูงได้ มีกลไกเลื่อนแผ่นยึดกล้องถ่ายภาพติดบนแขนข้างหนึ่ง ปลายแขนนี้วางอยู่บนแขนของขาอีกข้างหนึ่ง

ขนาดของฐานกว้าง 40X40 ซม. ส่วนขาตั้งสามารถปรับความสูงได้ 30-50 ซม.



รูปที่ 1 รูปร่างของขาตั้งกล้อง

การสร้างขาตั้งกล้อง

วัสดุ

1. ท่อพีวีซีขนาด 3/4 , 7/8 และ 1 นิ้ว
2. ข้อต่อพีวีซีสำหรับท่อ 1 นิ้ว แบบเกลียวนอก แบบเกลียวใน และแบบปลายปิด
3. ข้อต่อพีวีซีสำหรับท่อ 7/8 นิ้ว แบบสามทาง
4. แผ่นพลาสติกใสหนา 0.25 นิ้ว
5. สกรูหางปลา 1/4 นิ้ว
6. ไม้อัดหนา
7. กระบอกกาวแท่ง
8. คลิปจับท่อ 3/4 และ 1 นิ้ว

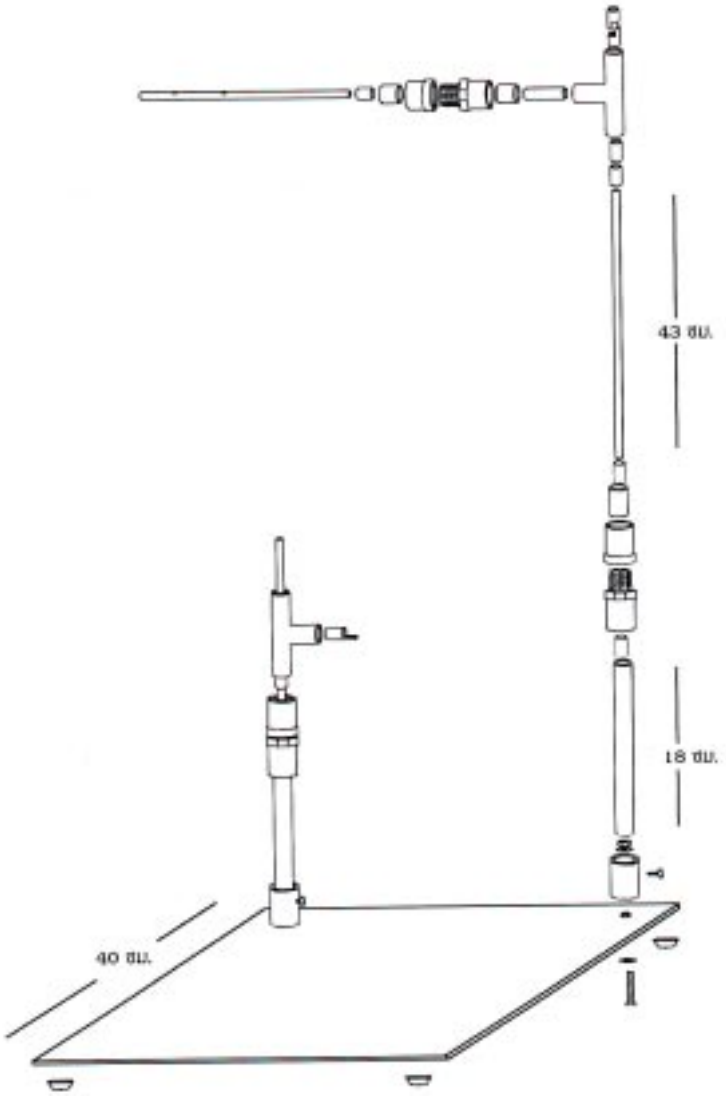
การประกอบ

ทำการตัดวัสดุที่ใช้ และประกอบส่วนฐาน ส่วนขาตั้ง และส่วนแขน ดังรูปที่ 2 ขาตั้งและแขนประกอบด้วยท่อพีวีซีขนาด 1 นิ้ว และ 3/4 นิ้ว สวมเข้าด้วยกัน ใช้ท่อพีวีซีขนาด 7/8 นิ้ว ใส่ระหว่างท่อทั้งสอง ทำให้ท่อที่อยู่ด้านในสามารถเลื่อนไปมาได้ โดยไม่โยก และข้อต่อที่ใช้จับท่อที่อยู่ด้านใน นิ้ว ประกอบด้วยข้อต่อเกลียวในบีบปลายข้อต่อเกลียวนอกที่แบ่งปลายออกเป็น 6 ส่วน

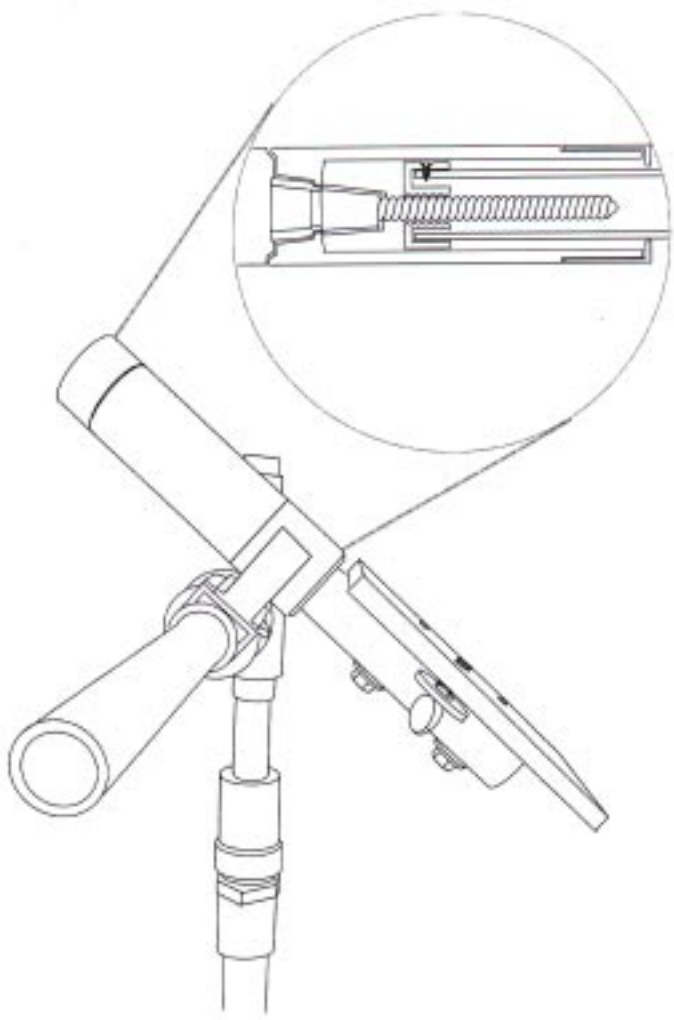
แผ่นสำหรับติดกล้องถ่ายทำจากแผ่นพลาสติกใส กลไกที่ใช้เลื่อนแผ่นสำหรับติดกล้อง ทำจากกระบอกกาวแท่ง ใช้คลิปจับท่อ 2 ตัวยึดกลไกนี้ติดกับส่วนแขน ดังรูปที่ 3 การเลื่อนแผ่นยึดกล้องทำได้โดยหมุนมือหมุนส่วนท้ายหลอดกาวแท่ง สกรูที่อยู่ภายในกระบอกจะหมุนทำให้ขับเคลื่อนน็อตที่มีท่อติดแผ่นยึดกล้องเลื่อนไปมาได้

การทดสอบการใช้งาน

ได้นำขาตั้งกล้องที่สร้างขึ้นไปใช้ใน การถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้โปรแกรม Remote Capture ควบคุมการใช้งานกล้องดิจิตอล ดังรูปที่ 4 และ 5 ได้ทดลองถ่ายภาพผลการตรวจวิเคราะห์ดังรูปที่ 6 และ 7



รูปที่ 2 ชิ้นส่วนของฐาน ขาตั้ง และ แขน



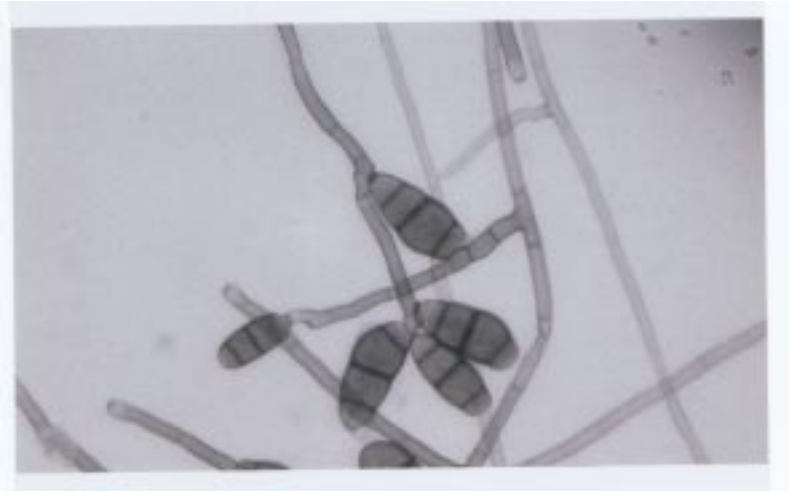
รูปที่ 3 กลไกเลื่อนแผ่นสำหรับติดกล้อง และภายในกลไก



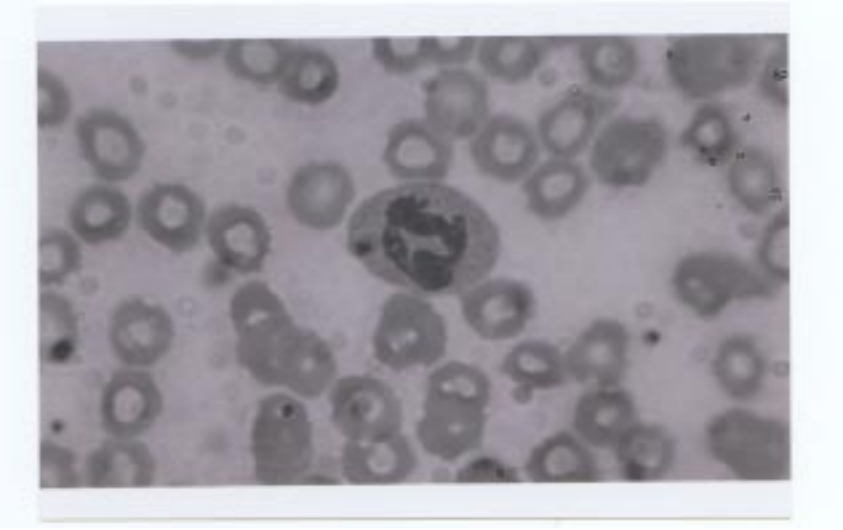
รูปที่ 4 การใช้งานขาตั้งกล้อง



รูปที่ 5 กล้องถ่ายภาพขณะหมุนออกจากกล้องจุลทรรศน์



รูปที่ 6 Curvularia sp. ย้อมด้วยสี lacophenal cotton blue กำลังขยาย 400 เท่า



รูปที่ 7 Blood smear ย้อมด้วยสี right กำลังขยาย 1000 เท่า

วิจารณ์ผล

จากการออกแบบ ทำให้ได้ขาตั้งกล้อง ที่ทำจากวัสดุที่หาได้ง่าย มีขนาดไม่ใหญ่มากสามารถถอด และประกอบเข้าใหม่ได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วย ทำให้สะดวกในการเก็บ และการเคลื่อนย้าย

เนื่องจากอุปกรณ์ถูกออกแบบให้สามารถปรับตำแหน่งกล้องได้หลายแนว อุปกรณ์จึงประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนหลายชิ้น ในการสร้าง การเชื่อมติดชิ้นส่วนต่างๆ ต้องทำด้วยความระมัดระวัง

ในการใช้งาน การติดตั้งกล้องจุลทรรศน์ทำได้ง่าย และไม่มีการยึดติดกับตัวกล้องจุลทรรศน์จึงไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือรอยขูดขีดกับกล้องจุลทรรศน์ โดยนำกล้องจุลทรรศน์มาวางบนฐาน สำหรับการนำไปใช้กับกล้องจุลทรรศน์แบบที่มีขนาดใหญ่ ไม่สามารถนำมาวางบนฐานได้ ให้นำขาตั้งกล้องนี้มาวางต่อกับกล้องจุลทรรศน์ใช้วัสดุมีน้ำหนักวางทับบนฐาน สลับแกนของขาตั้ง หมุนกล้องถ่ายภาพออกข้างนอก

การติดตั้งกล้องถ่ายภาพใช้สกรูหางปลายึดติดกับแผ่นยึดกล้องคล้ายกับขาตั้งกล้องทั่วไป การปรับตำแหน่งของกล้องถ่ายภาพ โดยการปรับความสูงของขาตั้ง และการหมุนแขนให้กล้องถ่ายภาพก้ม เงย ซึ่งสามารถก้ม เงยได้ 360° ทำให้สามารถใช้กับกล้องจุลทรรศน์ได้หลายรุ่นที่มีขนาดแตกต่างกัน กล้องถ่ายภาพที่ติดตั้งควรอยู่ลักษณะก้มลงให้เป็นแนวเดียวกับเลนส์ตาของกล้องจุลทรรศน์ เพื่อความสะดวกในการปรับระยะห่างระหว่างเลนส์ของกล้องถ่ายภาพกับเลนส์ตาของกล้องจุลทรรศน์

ในการทดลองใช้งาน ปลายแขนที่ติดกล้องถ่ายภาพจะวางอยู่บนแขนของอีกขาหนึ่ง ทำให้กล้องถ่ายภาพที่ติดตั้งมีความมั่นคง ไม่สั่นขณะถ่ายภาพ แต่การเปลี่ยนกำลังขยายของกล้องถ่ายภาพจะทำให้เลนส์กล้องถ่ายเลื่อนเข้าออก กลไกเลื่อนแผ่นยึดกล้องถ่ายภาพช่วยให้สามารถปรับระยะห่างระหว่างเลนส์ของกล้องถ่ายภาพกับเลนส์ตาของกล้องจุลทรรศน์ได้โดยไม่ต้องปรับความสูงของขาตั้งอีก และการถ่ายภาพต่อเนื่องเป็นเวลานาน ควรตั้งปิดการปิดตัวเอง (Auto shutdown) ของกล้องถ่ายภาพก่อนใช้งาน แขนที่ยึดกล้องสามารถหมุนรอบขาตั้ง เพื่อเลื่อนกล้องถ่ายภาพออก ช่วยให้ยังสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ได้ตามปกติ

ภาพถ่ายที่ได้มีคุณภาพดีแสดงรายละเอียดได้ชัดเจน สามารถนำไปขยายหรือปรับแต่งด้วยโปรแกรมแต่งภาพได้ นอกจากนี้ขาตั้งกล้องนี้ยังช่วยให้สามารถถ่ายภาพในแบบต่างๆ ตามความสามารถของกล้องถ่ายภาพได้อีกดังนี้

1. การบันทึกภาพแบบภาพต่อเนื่องหรือภาพวิดิทัศน์
2. การส่งสัญญาณภาพแสดงออกทางจอภาพของโทรทัศน์
3. การถ่ายภาพโดยควบคุมผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถกดถ่ายภาพโดยใช้เมาส์ และการกำหนดถ่ายภาพตามช่วงเวลาที่ต้องการได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณจันทนา คำวรรณ และคุณสรวิศ ชัยศรี งานปฏิบัติการกลางและชันสูตร โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ที่มอบสไลด์ให้ เพื่อเป็นตัวอย่างในการใช้งานขาตั้งกล้องที่ประดิษฐ์ขึ้น