

5-1-5-10

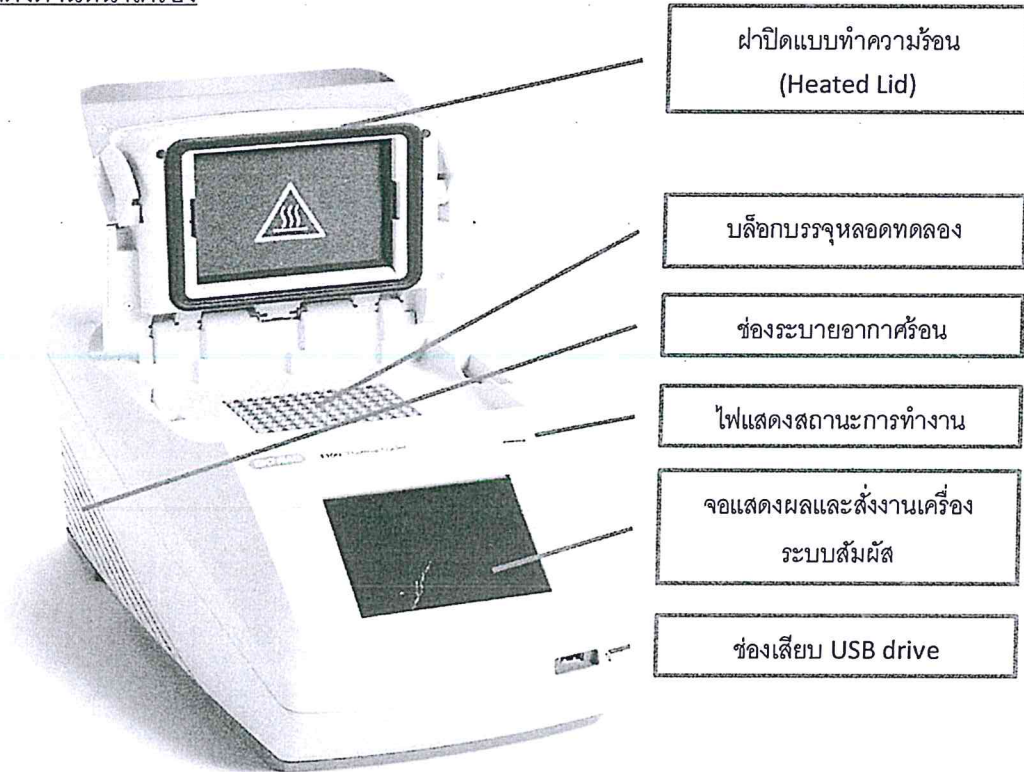
คู่มือใช้งานเครื่อง T100 Thermal Cycler



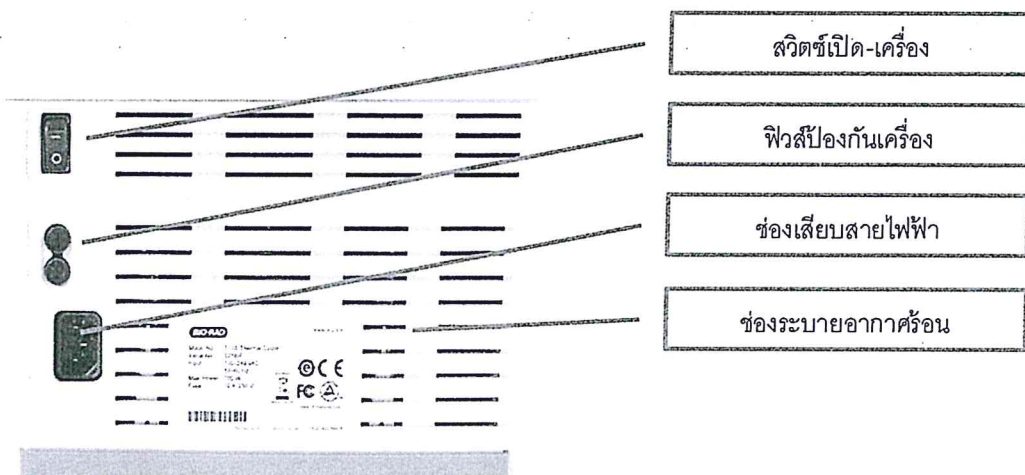
คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

ส่วนประกอบและคุณสมบัติของเครื่อง

รูปแสดงด้านหน้าเครื่อง



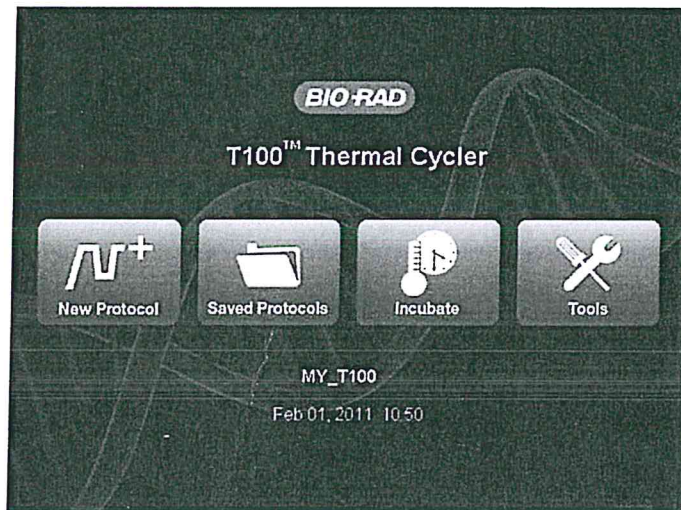
รูปแสดงด้านหลังเครื่อง



คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

วิธีการเปิดเครื่อง

1. เสียบสายไฟฟ้าเข้าหลังเครื่อง จากนั้นเสียบปลั๊กไฟฟ้าเข้าสู่เต้ารับของเครื่องสำหรับไฟฟ้า (UPS) หรือ เต้ารับของปลั๊กไฟฟ้า
2. กดเปิดสวิตช์ไฟหลังเครื่องให้อยู่ในตำแหน่งเปิด (-)
3. เครื่องจะแสดงหน้าจอว่ากำลังเริ่มการทำงานและตรวจสอบระบบ ให้รอจนเครื่องเข้าสู่หน้าจอหลัก จึงเริ่มการทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ



รูปแสดงหน้าจอหลักของเครื่อง

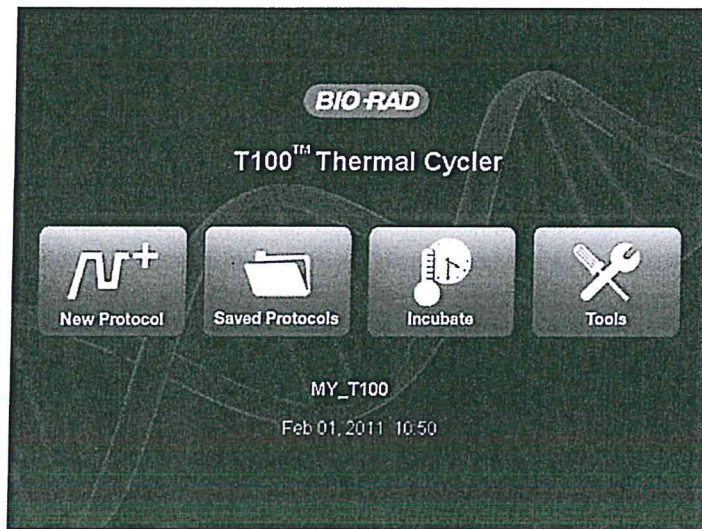
การเปิดฝาเครื่องเพื่อบรรจุหลอดตัวอย่าง



1. ใช้มือจับที่เปิดสี่เหลี่ยมบริเวณด้านหน้าเครื่องแล้วยกขึ้น
2. ดึงฝาปิดบล็อกบรรจุหลอดทดลองไปทางด้านหลัง โดยให้ระวังการสัมผัสกับแผ่นปิดสีดำด้านใน (เนื่องจากแผ่นปิดดังกล่าวอาจมีความร้อนสะสมจากการทำงานก่อนหน้านี้)
3. บรรจุหลอดทดลอง PCR ขนาด 0.2 ไมโครลิตร ลงในช่องตามหลุมต่างๆ (แนะนำให้ใส่ให้กระจายสม่ำเสมอทั่วบล็อก เพื่อให้ฝาปิดสามารถปิดฝาหลอดด้วยแรงที่สม่ำเสมอทั้งหมด)
4. ปิดฝาบล็อกบรรจุหลอดทดลองลง แล้วกดที่จับสี่เหลี่ยมลงสู่ระดับเดียวกับฝาปิดบล็อกบรรจุหลอดทดลองเพื่อล็อกฝาดังกล่าว

คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

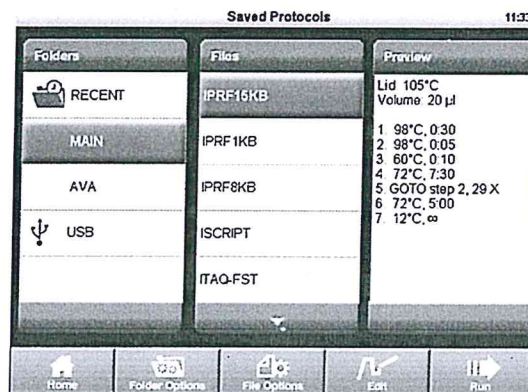
หน้าจอหลักแสดงการทำงาน



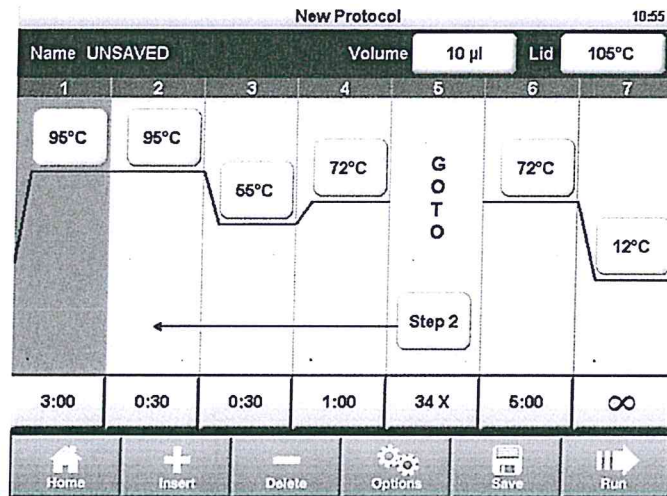
- New Protocol:** กดปุ่มดังกล่าวเมื่อต้องการเขียนโปรแกรมการทำอุณหภูมิ
- Saved Protocols:** กดปุ่มดังกล่าวเมื่อต้องการเรียกใช้โปรแกรมการทำอุณหภูมิที่เก็บบันทึกไว้ในเครื่องหรือ USB drive ที่เสียบต่อเข้ากับเครื่อง
- Incubate:** กดปุ่มเพื่อใช้งานระบบบล็อกทำอุณหภูมิแบบคงที่
- Tools:** กดปุ่มเพื่อตั้งค่าการทำงานต่างๆของตัวเครื่อง

การสร้างและแก้ไขโปรแกรมการทำอุณหภูมิ

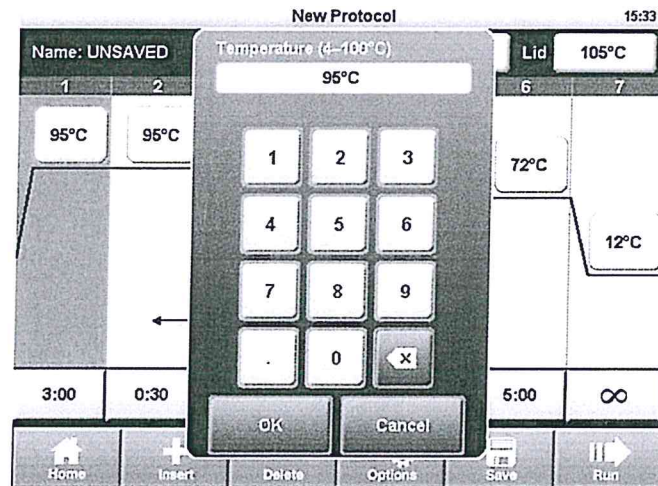
1. เมื่อต้องการสร้างโปรแกรมการทำอุณหภูมิ ให้กดปุ่ม New Protocol ที่หน้าจอหลัก
2. เมื่อต้องการแก้ไขโปรแกรมที่ได้บันทึกไว้ในเครื่อง ให้กดปุ่ม Saved Protocols ที่หน้าจอหลัก แล้วเลือกโปรแกรมที่ต้องการแก้ไข จากนั้นกดปุ่ม Edit ที่ด้านล่างของจอเพื่อเลือกการแก้ไขโปรแกรมหดังกล่าว (แสดงดังรูป)



คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler



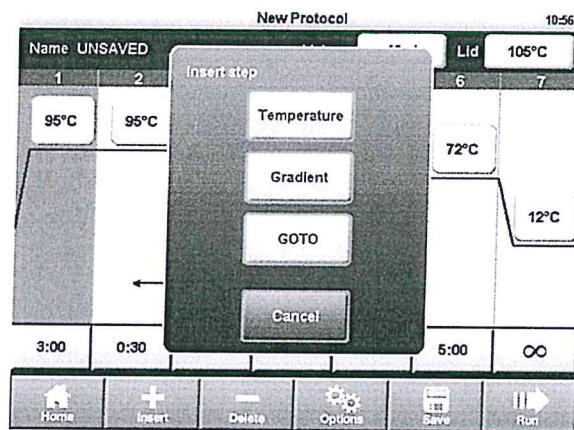
3. กดปุ่มอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งของโปรแกรมตามที่ต้องการเพื่อแก้ไขค่าอุณหภูมิในขั้นตอนนั้นๆ
4. กดปุ่มเวลา ณ ตำแหน่งของโปรแกรมตามที่ต้องการเพื่อแก้ไขค่าเวลาในขั้นตอนนั้นๆ



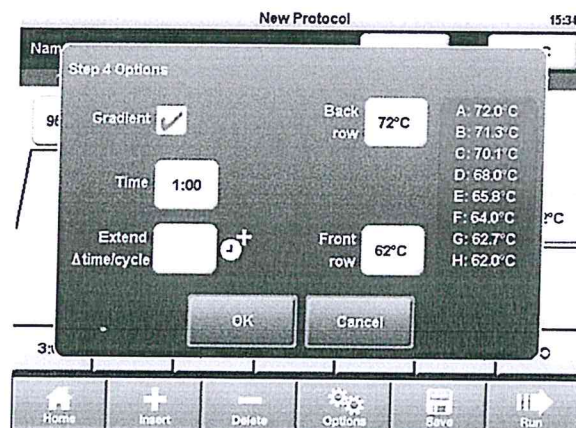
5. ในกรณีที่ต้องการลบขั้นตอนการทำงานในโปรแกรม ให้กดเลือกขั้นตอนหน้าขั้นตอนที่ต้องการแทรก แล้วกดปุ่ม Delete (-) เพื่อลบขั้นตอนการทำงานนั้นๆออกไปจากโปรแกรม

คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

6. ในกรณีที่ต้องการเพิ่มขั้นตอนการทำงานแทรกลงในโปรแกรม ให้กดเลือกขั้นตอนหน้าขั้นตอนที่ต้องการแทรก แล้วกดปุ่ม Insert (+) เพื่อเพิ่มขั้นตอนการทำงาน โดยเครื่องจะแสดงหน้าจอสอบถามผู้ใช้ว่าต้องการแทรกขั้นตอนการทำงานแบบใด
- เมื่อต้องการแทรกขั้นตอนการทำอุณหภูมิแบบปกติ ให้กดปุ่ม Temperature เพื่อให้เครื่องแทรกขั้นตอนการทำอุณหภูมิ
 - เมื่อต้องการแทรกขั้นตอนการทำอุณหภูมิแบบต่างกันในแต่ละแถวบรรจจุล็ดทดลอง (Gradient) ให้กดปุ่ม Temperature เพื่อให้เครื่องแทรกขั้นตอนการทำอุณหภูมิแบบดังกล่าว
 - เมื่อต้องการแทรกตำแหน่งการวนรอบการทำงานซ้ำ ให้กดปุ่ม GOTO เพื่อให้เครื่องแทรกตำแหน่งโปรแกรมคำสั่งการวนรอบการทำงาน

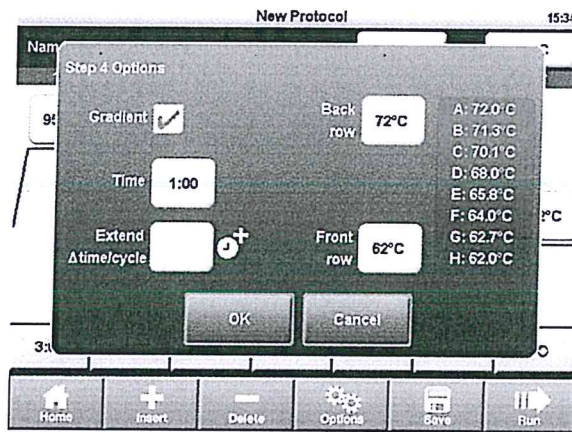


7. ในกรณีที่กดปุ่มแทรกขั้นตอนการทำอุณหภูมิแบบต่างกันในแต่ละแถวบรรจจุล็ดทดลอง (Gradient) เครื่องจะแสดงหน้าจอการตั้งค่า ให้ผู้ใช้ป้อนค่าอุณหภูมิสูงสุด (แถว A) และต่ำสุด (แถว H) โดยให้อยู่ในช่วง 1-25 องศาเซลเซียส แล้วจึงป้อนค่าเวลาที่ต้องการ (Time) และกดปุ่ม OK เพื่อตกลงใช้ค่าดังกล่าว

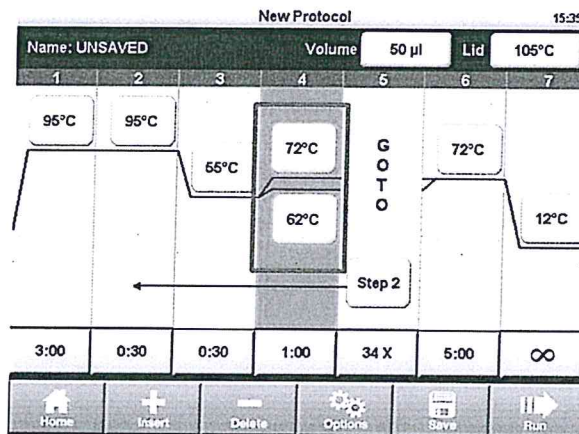


คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

8. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำอุณหภูมิแบบปกติ ไปเป็นแบบการทำอุณหภูมิแบบต่างกันในแต่ละแถวบรรจุลดทดลอง (Gradient) ให้กดเลือกขั้นตอนอุณหภูมิที่ต้องการแก้ไขแล้วกดปุ่ม Option ที่ด้านล่างจอจจจ จากนั้นเครื่องจะแสดงหน้าจอการตั้งค่า ให้ผู้ใช้ป้อนค่าอุณหภูมิสูงสุด (แถว A) และต่ำสุด (แถว H) โดยให้อยู่ในช่วง 1-25 องศาเซลเซียส แล้วจึงป้อนค่าเวลาที่ต้องการ (Time) และกดปุ่ม OK เพื่อตกลงใช้ค่าดังกล่าว

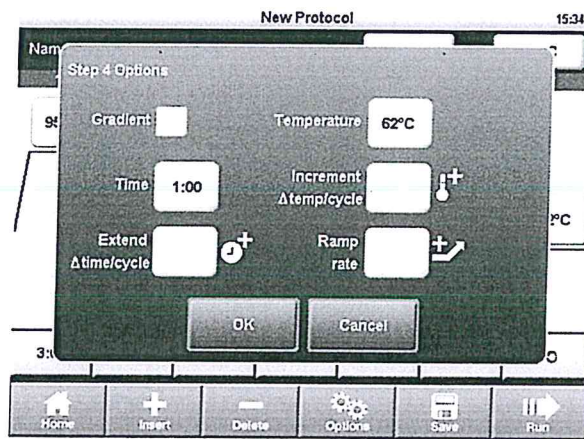


9. ในกรณีที่ต้องการแก้ไขช่วงการทำอุณหภูมิแบบต่างกันในแต่ละแถวบรรจุลดทดลอง (Gradient) ผู้ใช้สามารถกดปุ่มอุณหภูมิที่ต้องการแก้ไขแล้วป้อนค่าของอุณหภูมิที่ต้องการได้โดยตรง

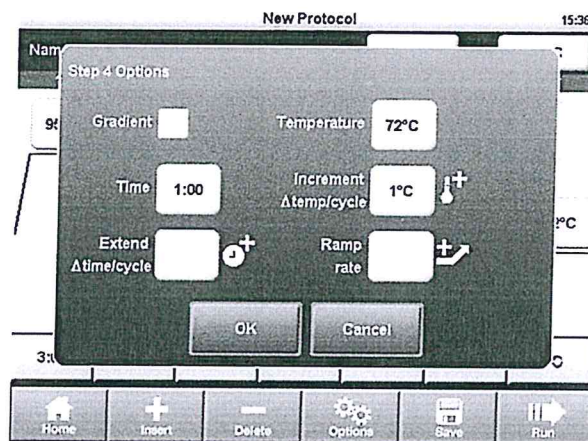


คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

10. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนจากการทำอุณหภูมิแบบต่างกันในแต่ละแถบบรรจุหลอดทดลอง (Gradient) เป็นการทำอุณหภูมิแบบปกติ ให้ผู้ใช้กดเลือกขั้นตอนอุณหภูมิแบบต่างกันในแต่ละแถบบรรจุหลอดทดลอง (Gradient) ที่ต้องการแก้ไข แล้วกดปุ่ม Option เครื่องจะแสดงหน้าจอการตั้งค่าขึ้นมา ให้ผู้ใช้กดเลือกเอาเครื่องหมายถูกที่หลัง Gradient ออก แล้วทำการแก้ไขค่าอุณหภูมิและเวลาในขั้นตอนดังกล่าวตามที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม OK เพื่อเลือกใช้ค่าดังกล่าว

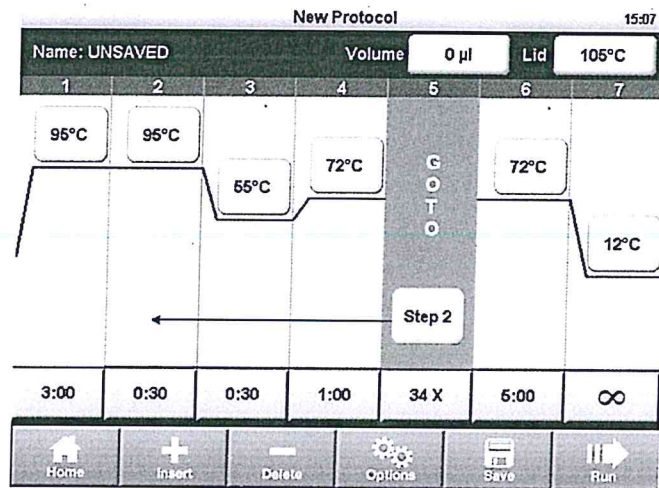


11. ในกรณีที่ต้องการตั้งค่าขั้นตอนการทำงานแบบเพิ่ม/ลดอุณหภูมิอัตโนมัติ (Increment), เพิ่ม/ลดเวลาอัตโนมัติ (Extend), หรือเปลี่ยนแปลงความเร็วในการทำอุณหภูมิ (Ramp Rate) ให้ผู้ใช้กดเลือกขั้นตอนอุณหภูมิที่ต้องการตั้งรูปแบบพิเศษดังกล่าว แล้วกดปุ่ม Option เพื่อให้เครื่องแสดงหน้าจอการตั้งค่าขึ้นมา จากนั้นให้ผู้ใช้ป้อนค่าต่างๆตามที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม OK เพื่อเลือกใช้ค่าดังกล่าว

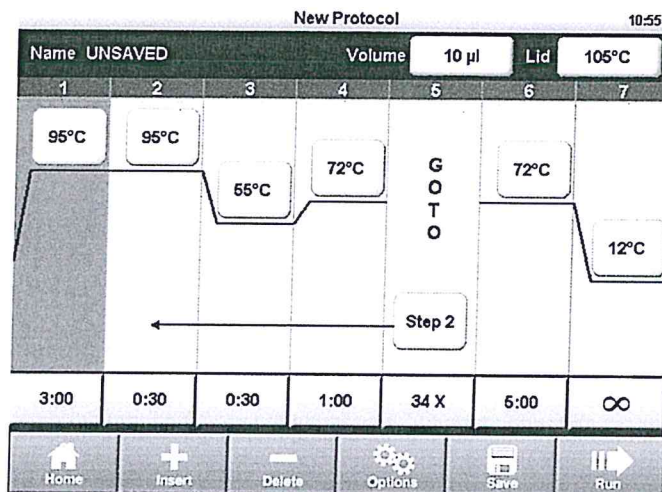


คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

12. ในกรณีที่ต้องการแก้ไขขั้นตอนรูปแบบการวนรอบการทำงานของขั้นตอนการทำอุณหภูมิซ้ำๆ ให้ผู้ใช้กดเลือกที่ขั้นตอน GOTO แล้วกดที่ปุ่ม Step__ ในขั้นตอนดังกล่าวเพื่อแก้ไขลำดับขั้นตอนที่ต้องการให้ไปวนซ้ำ และกดที่ปุ่ม __X ที่ด้านล่างเพื่อแก้ไขจำนวนรอบการทำงานที่ต้องการวนซ้ำ ต้องการ แล้วกดปุ่ม OK เพื่อเลือกใช้ค่าดังกล่าว

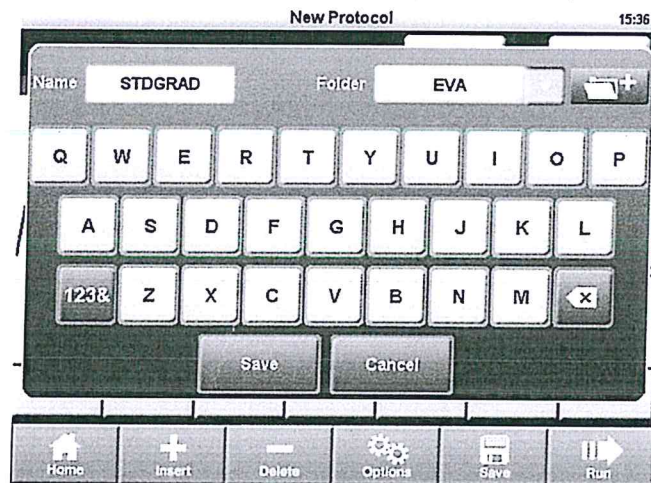


13. ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาตรในหลอดทดลองและ/หรืออุณหภูมิของฝาปิดทำความร้อน (Heated Lid) ให้ผู้ใช้กดปุ่ม Volume เพื่อป้อนค่าปริมาตรของน้ำยาในหลอดทดลอง PCR และกดปุ่ม Lid เพื่อแก้ไขอุณหภูมิของฝาปิดทำความร้อน (Heated Lid) ให้เป็นไปตามที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม OK เพื่อเลือกใช้ค่าดังกล่าว



คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

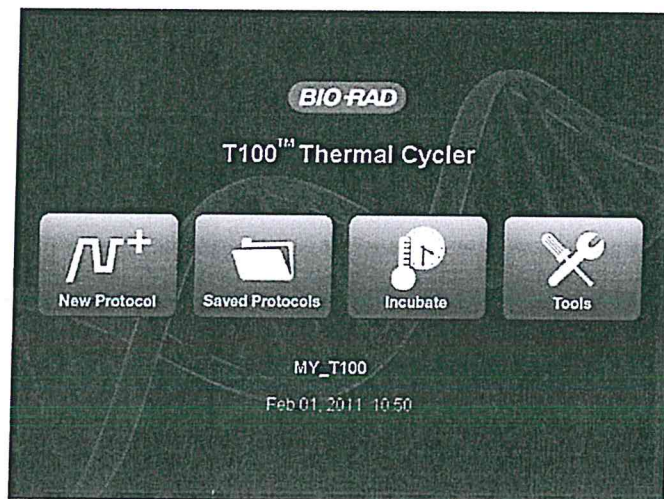
14. เมื่อทำการสร้างหรือแก้ไขขั้นตอนต่างๆในโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Save เพื่อบันทึกโปรแกรมการทำงานที่สร้างหรือแก้ไขลงในเครื่อง โดยเครื่องจะแสดงหน้าจอขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้ได้ตั้งชื่อของโปรแกรมที่สร้างขึ้น เลือกห้องจัดเก็บโปรแกรม (Folder) หรืออาจสร้างห้องจัดเก็บโปรแกรมขึ้นใหม่โดยการกดปุ่มรูปแฟ้มหลังช่องให้เลือกชื่อห้องจัดเก็บโปรแกรม โดยให้ผู้ใช้กดปุ่มตัวหนังสือ/ตัวเลข เพื่อตั้งชื่อโปรแกรมตามที่ต้องการ แล้วจึงกดปุ่ม Save เพื่อบันทึกโปรแกรมนั้นๆ



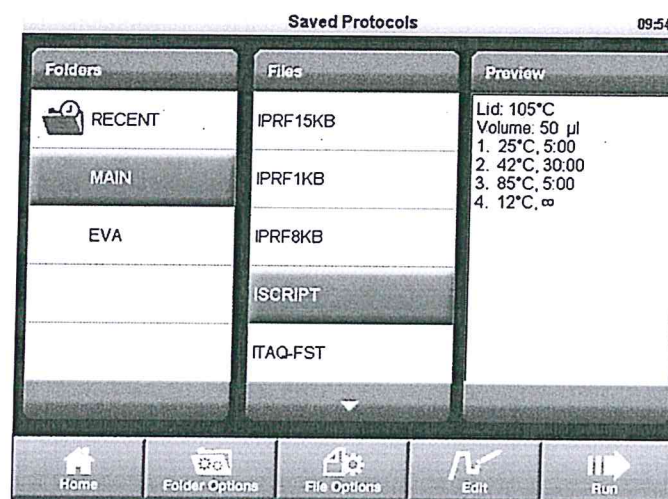
คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

การเรียกโปรแกรมเพื่อทำงาน

1. ที่หน้าจอการทำงานหลัก ให้กดปุ่ม Saved Protocols เพื่อเรียกแสดงโปรแกรมที่เก็บบันทึกไว้ในเครื่อง หรือ USB drive ที่เสียบเชื่อมต่อกับเครื่อง

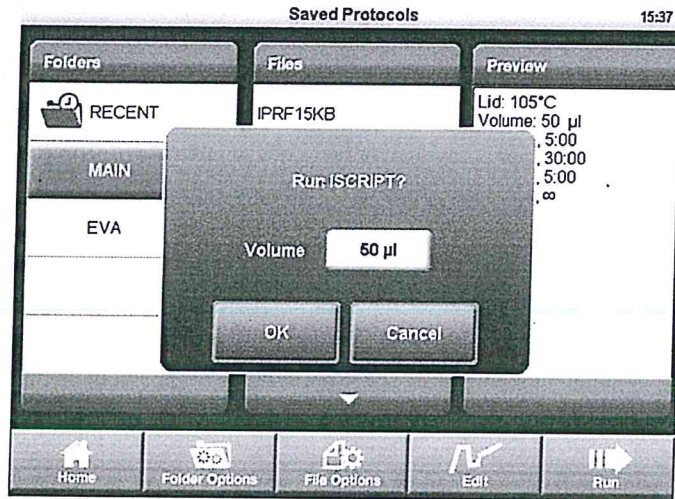


2. กดเลือกห้องที่โปรแกรมจัดเก็บไว้ โดยอาจกดปุ่มลูกศรขึ้นหรือลงที่ช่อง Folder และ Files เพื่อเลื่อนหาตำแหน่งห้องและชื่อโปรแกรมที่ต้องการ แล้วจึงกดเลือกโปรแกรมที่ต้องการใช้งานและทำการตรวจสอบลำดับขั้นตอนต่างๆในโปรแกรมที่เลือกในช่อง Preview ว่าตรงกับโปรแกรมที่ต้องการหรือไม่ ถ้าตรงและต้องการเรียกใช้งาน ให้ผู้ใช้กดปุ่ม Run ที่ด้านล่างของจอเพื่อยืนยันการเลือกใช้โปรแกรกดังกล่าว

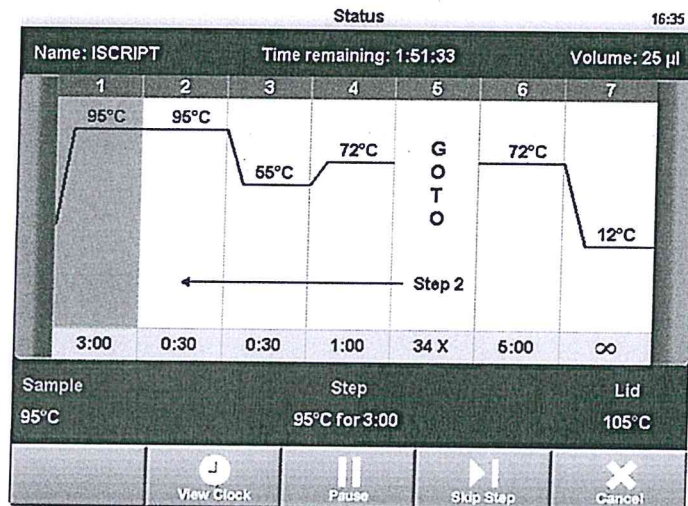


คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

3. เครื่องจะแสดงหน้าจอให้ผู้ใช้นัดยืนยันปริมาตรน้ำยาในหลอดทดลอง PCR ให้ผู้ใช้งานกดตรงปุ่ม Volume เพื่อป้อนค่าปริมาตรที่ใช้งานจริง แล้วจึงกดปุ่ม OK เพื่อเริ่มการทำงาน



4. ในระหว่างที่เครื่องทำงาน เครื่องจะแสดงหน้าจอขั้นตอนการทำอุณหภูมิที่กำลังทำงานอยู่ในโปรแกรมที่เลือกใช้ โดยผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม View Clock เพื่อให้เครื่องแสดงเวลาที่เหลืออยู่ก่อนสิ้นสุดโปรแกรม, กดปุ่ม Pause เพื่อหยุดโปรแกรมหงกกล่าวชั่วคราว, กดปุ่ม Skip Step เพื่อให้เครื่องข้ามขั้นตอนการทำงานนั้นๆ และกดปุ่ม Cancel เพื่อให้เครื่องยุติหรือสิ้นสุดการทำโปรแกรมที่กำลังทำงานอยู่

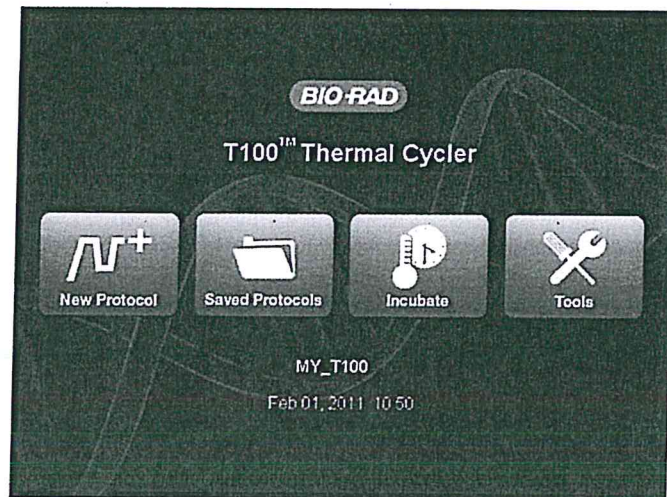


5. ในกรณีที่มีการตั้งขั้นตอนการรักษาสภาพตัวอย่างในขั้นตอนอุณหภูมิสุดท้าย เมื่อเครื่องทำงานถึงขั้นตอนดังกล่าวแล้วและผู้ใช้งานต้องการจบโปรแกรมการทำงาน ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม Cancel และกดปุ่ม Yes เพื่อยืนยันการยุติการทำงานและจบโปรแกรมนั้นๆ

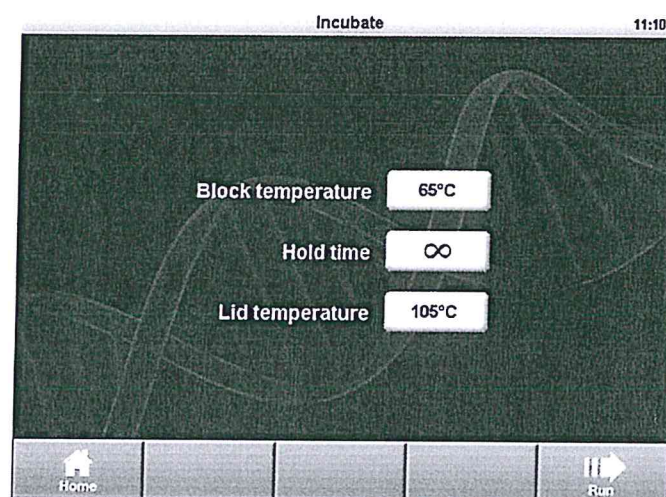
คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

การเรียกใช้ระบบบล็อกทำอุณหภูมิแบบคงที่

1. ที่หน้าจอการทำงานหลัก ให้กดปุ่ม Incubate เพื่อเรียกแสดงโปรแกรมทำอุณหภูมิแบบคงที่



2. เครื่องจะแสดงหน้าจอการตั้งค่าโปรแกรมทำอุณหภูมิแบบคงที่ ให้ผู้ใช้กดเลือกปุ่มต่างๆ เพื่อตั้งค่าดังนี้
 - a. ปุ่ม Block temperature เพื่อตั้งค่าให้เครื่องทำอุณหภูมิของบล็อกบรรจุหลอดทดลองตามค่าที่กำหนดไว้
 - b. ปุ่ม Hold time เพื่อตั้งค่าเวลาในการทำงาน
 - c. Lid temperature เพื่อตั้งค่าอุณหภูมิของฝาปิดทำความร้อน (Heated Lid)



3. จากนั้นให้กดปุ่ม Run ที่บริเวณด้านล่างจอจเพื่อให้เครื่องเริ่มทำงานตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้
4. เมื่อต้องการสิ้นสุดการทำงาน ให้กดปุ่ม Cancel ที่หน้าจอเพื่อยุติการทำงาน

คู่มือการใช้งานเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมรุ่น T100 Thermal Cycler

การดูแลรักษาและทำความสะอาดเครื่อง

1. ในกรณีที่ต้องการทำความสะอาดฝาทำความร้อน heated lid ให้ปิดเครื่องและถอดปลั๊กของเครื่องออกจากเต้าจ่ายไฟฟ้า จากนั้นทิ้งให้บริเวณดังกล่าวกลับสู่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที เมื่อด้านในของฝาทำความร้อน heated lid บริเวณที่สัมผัสฝาหลอด PCR เย็นลงแล้ว ให้ใช้สำลีหรือผ้าก๊อชชุบน้ำกลั่นหมาดๆ เช็ดเพื่อทำความสะอาดฝุ่นหรือคราบเกลือต่างๆ จากนั้นให้ใช้สำลีหรือผ้าก๊อชชุบ Absolute Ethanol เช็ดทำความสะอาดหมึกที่เปื้อนออกจนสะอาด
2. ในกรณีที่ต้องการทำความสะอาดตัวบล็อกบรรจุหลอด PCR ให้ปิดเครื่องและถอดปลั๊กของเครื่องออกจากเต้าจ่ายไฟฟ้า จากนั้นทิ้งให้บริเวณดังกล่าวกลับสู่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที เมื่อตัวบล็อกบรรจุหลอด PCR เย็นลงแล้ว ให้ใช้สำลีหรือผ้าก๊อชชุบน้ำกลั่นหมาดๆ เช็ดเพื่อทำความสะอาดฝุ่นหรือคราบเกลือต่างๆ จากนั้นให้ใช้สำลีหรือผ้าก๊อชชุบ 95% Ethanol เช็ดทำความสะอาดหมึกที่เปื้อนออกจนสะอาด
3. ในกรณีที่ต้องการทำความสะอาดตัวเครื่อง ให้ปิดเครื่องและถอดปลั๊กของเครื่องออกจากเต้าจ่ายไฟฟ้าแล้วใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดฝุ่นที่อยู่โดยรอบตัวเครื่อง ในกรณีที่ต้องการเช็ดคราบหรือรอยเปื้อนต่างๆ ให้ใช้ผ้าชุบน้ำยาทำความสะอาดชนิดที่ไม่ทำลายพลาสติกและกัดกร่อนโลหะหมาดๆ เช็ดทำความสะอาดเฉพาะบริเวณที่เปื้อน แล้วจึงใช้ผ้าชุบน้ำกลั่นหมาดๆ เช็ดซ้ำเพื่อล้างน้ำยาทำความสะอาด และใช้ผ้าแห้งเช็ดซ้ำจนสะอาด
4. ในกรณีที่ต้องการทำความสะอาดพัดลมดูดอากาศ ช่องระบายอากาศ ให้ปิดเครื่องและถอดปลั๊กของเครื่องออกจากเต้าจ่ายไฟฟ้าแล้วใช้แล้วใช้แปรงขนอ่อนหรือเครื่องดูดฝุ่นดูดทำความสะอาดฝุ่นที่ติดอยู่บริเวณดังกล่าว
5. ในกรณีที่ตรวจพบหรือสงสัยว่าเกิดความผิดปกติขึ้นกับส่วนหนึ่งส่วนใดของเครื่อง ให้ปิดเครื่องและถอดปลั๊กของเครื่องออกจากเต้าจ่ายไฟฟ้า แล้วติดต่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเพื่อตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานต่อไป