



บันทึกข้อความ

บธ.๐๐๑/๖๓

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ โทร ๓๘๗๐-๒

ที่ อว ๖๙.๕.๑.๑/๖๘๖

วันที่ ๑๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอรายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ได้อนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าร่วมการสัมมนาออนไลน์เรื่อง Virtual Nanopore Day, Southeast Asia ในวันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ผ่านทาง web browser นั้น

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมการสัมมนาออนไลน์ดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นจึงขอรายงานสรุปเนื้อหาและประโยชน์ที่ได้รับ ดังนี้

1. สรุปเนื้อหาที่ได้รับจากการเข้าประชุม/อบรม ฯลฯ

การสัมมนาในหัวข้อ Virtual Nanopore Day เป็นการ show case การนำเทคโนโลยีนาโนพอร์ (nanopore) มาใช้ในการศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ทั้งในรูปแบบดีเอ็นเอ (DNA) และอาร์เอ็นเอ (RNA) ของห้องปฏิบัติการจากสถาบันชั้นนำในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การนำเสนอประกอบด้วย การแนะนำเทคโนโลยีนาโนพอร์จากทางบริษัท Oxford Nanopore Technologies และการนำเสนอการใช้งานนาโนพอร์ในงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยมหิดล (Thidathip Wongsurawat), Institut Pasteur de Cambodge (Erik Karlsson), Worldfish (Jerome Delamare-Debouttlevile), IPB University (Iskander Zulkarnaen Siregar) และ Nanyang Technological University (Meng How Tan)

นาโนพอร์ (nanopore) คือโปรตีนขนาดเล็กที่อยู่ระหว่างเยื่อหุ้มเซลล์ (lipid membrane) มีรูตรงกลาง เช่น porins โดยโปรตีนเหล่านี้สร้างรูที่มีขนาดเล็กมาก ๆ เพื่อให้โมเลกุลของดีเอ็นเอหรืออาร์เอ็นเอเคลื่อนที่ผ่าน lipid membrane ได้ นาโนพอร์ที่ผ่านการดัดแปลงทางพันธุวิศวกรรมสามารถให้โมเลกุลของนิวคลีโอไทด์สายยาวผ่านรูขนาดเล็ก ในอัตราที่ควบคุมได้ เมื่อนิวคลีโอไทด์ผ่านรูนาโนพอร์ทำให้ tunneling current system ของนาโนพอร์เปลี่ยนไป โดยที่นิวคลีโอเบสแต่ละตัว (A, G, C, T และ U) นั้น ควบคุม tunneling current ด้วยลักษณะจำเพาะที่สามารถตรวจวัดได้ องค์ความรู้ดังกล่าวนี้จึงได้ถูกนำไปพัฒนาเป็น sequencing tool หรือเทคโนโลยีในการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ถือเป็น third-generation sequencing ที่ใหม่กว่า next-generation sequencing อย่างเช่น Illumina (ที่รู้จักกันดี เช่น HiSeq, MiSeq เป็นต้น)

Nanopore sensing

- How it works

- 1 Nanopore creates hole in membrane
Current passes through nanopore
- 2 As analyte passes through or near the nanopore, this created characteristic disruptions in the current
- 3 Current disruption is interpreted to understand the identity of the analyte

© 2021 Oxford Nanopore Technologies Limited.
Oxford Nanopore Technologies products are not intended for use for health assessment or to diagnose, treat, mitigate, cure, or prevent any disease or condition.

Nanopore DNA/RNA sequencing

A DNA/RNA strand is passed through a nanopore: an electrical signal is interpreted into sequence data

DNA or RNA

Motor enzyme

Nanopore

Supporting membrane

DNA passes through nanopore at 400+ bases per second

Enzyme fuel and co-factors

Run conditions (salt, pH, temperature)

Nanopores, allowing ion flow, are created in a membrane

Passage of DNA and RNA bases (including modified bases) through the pore creates characteristic disruptions in the current

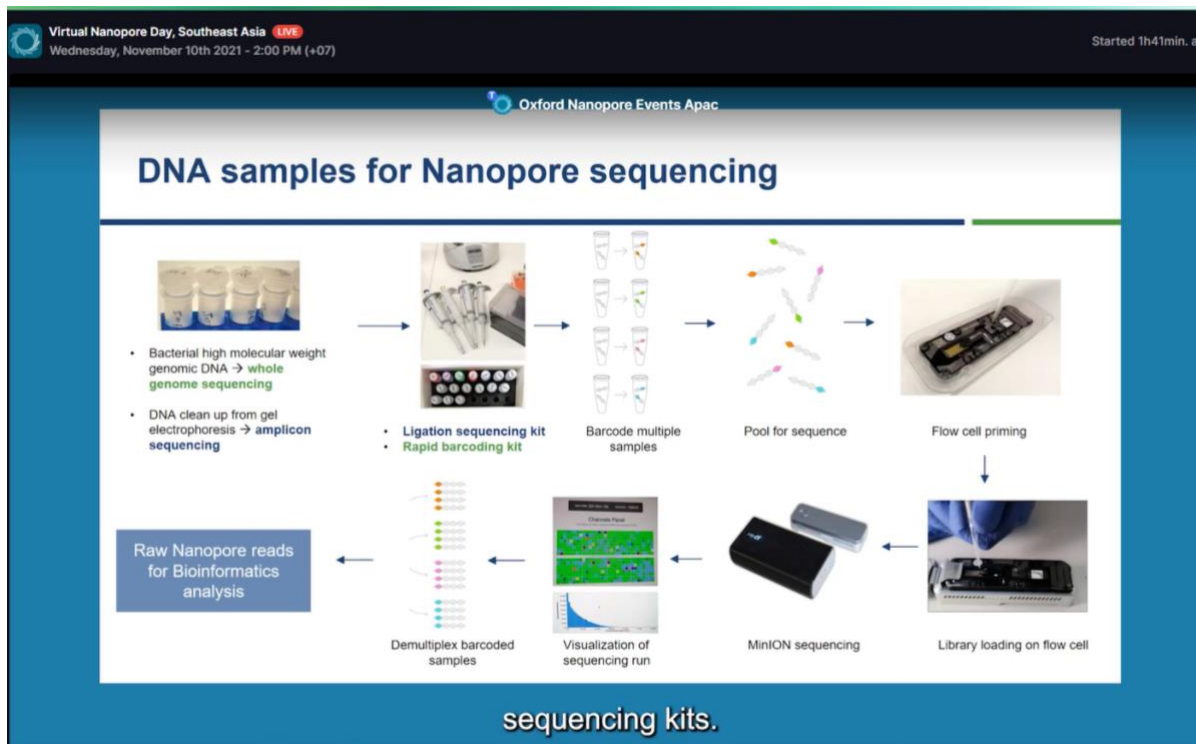
Data is instantly generated and analysable

© 2021 Oxford Nanopore Technologies Limited.
Oxford Nanopore Technologies products are not intended for use for health assessment or to diagnose, treat, mitigate, cure, or prevent any disease or condition.

or RNA molecule during library preparation.

ภาพประกอบ nanopore sequencing

ในส่วนของการทำ sequencing นั้น ตัวนาโนพอร์มีการประยุกต์ใช้ร่วมเครื่องมือขนาดเล็กที่สามารถใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา (laptop) ได้โดยตรง และอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่บน cloud หรือ server ยกตัวอย่างเทคโนโลยีนาโนพอร์ที่กำลังเป็นที่นิยม และเริ่มมีการนำมาใช้ในประเทศไทย ได้แก่ MinION ที่สามารถสั่งซื้อมาใช้งานในห้องปฏิบัติการได้ในช่วงราคาที่ค่อนข้าง affordable



ภาพประกอบเครื่อง MinION แสดงเครื่องมือขนาดเล็กที่สามารถวางบนโต๊ะทำงานทั่วไปได้

ปัจจุบันเทคโนโลยีนาโนพอร์มีการนำมาใช้ในสถาบันชั้นนำทั่วโลกและเป็นที่ยอมรับทางวิชาการในวงกว้าง อีกทั้งยังมีแอปพลิเคชันที่หลากหลาย ในขณะนี้ก็มีเครื่องมืออยู่ 5 ลักษณะวางจำหน่ายในตลาด ทั้ง ในประเทศ อังกฤษ สหรัฐอเมริกา และเอเชีย-แปซิฟิก เทคโนโลยีที่น่าสนใจเป็นพิเศษและควรศึกษาต่อยอดคือการทำ adaptive sampling ที่มีการนำ Cas9 มาประยุกต์ใช้เพื่อเจาะจงเป้าหมายในการทำ sequencing กรณีศึกษาที่ผู้เข้าร่วมสัมมนาเคยมาแสดงในงาน ส่วนมากเกี่ยวข้องกับการตรวจวินิจฉัยโรค เช่น การตรวจหาสายพันธุ์ใหม่ของเชื้อไวรัสโคโรนา และการศึกษา whole genome ของตัวอย่างที่น่าสนใจ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส ยีน (ที่แสดงออก; mRNA) ของเซลล์สัตว์ เป็นต้น

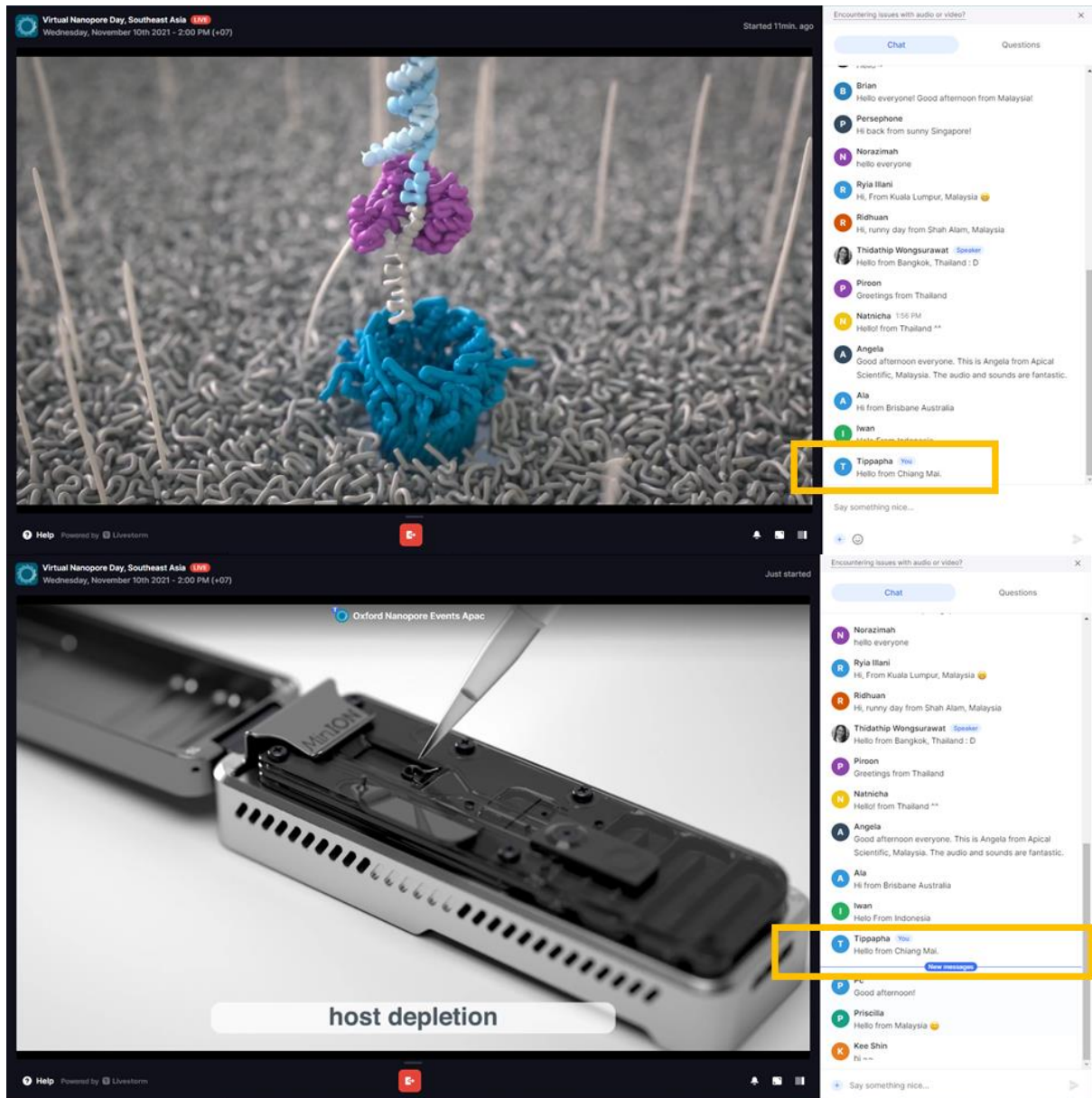
2. ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในตำแหน่งหน้าที่

1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับ cutting-edge เทคโนโลยี (นาโนพอร์) ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนางานวิจัยได้
2. ได้ทราบเทคนิคใหม่ ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานร่วมกับนาโนพอร์ สามารถนำไปใช้กับงานวิจัยได้
3. องค์ความรู้เกี่ยวกับ sequencing technology สามารถนำไปปรับปรุงเนื้อหาการสอนให้เป็นปัจจุบันได้
4. ได้ connection และ potential collaboration ในการทำงานและทราบถึงสถานประกอบการที่สามารถให้บริการในงานนาโนพอร์ได้

3. ประโยชน์ต่อหน่วยงาน (ระดับงาน/หลักสูตร/คณะ)

1. เป็นแนวทาง/ทางเลือกในการพัฒนางานวิจัย เนื่องจากเทคโนโลยีตัวนี้สามารถจัดซื้อเข้ามาใช้โดยเป็นวัสดุวิทยาศาสตร์ (flow cell ใช้แล้วหมดไป) และอยู่ในช่วงราคาที่สามารจัดซื้อได้ด้วยทุนวิจัยของคณาจารย์
2. เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กร และระหว่างหลักสูตร อย่างเช่น การเก็บตัวอย่างและสกัดนิวคลีโอไทด์ทำโดยห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ ในขณะที่การวิเคราะห์ข้อมูลอาจจะทำโดยทีมคอมพิวเตอร์/สถิติและสารสนเทศ เป็นต้น

พร้อมนี้ได้แนบภาพหน้าจอที่มีชื่อเข้าร่วมจากการเข้าประชุม/อบรมมา มาพร้อมนี้แล้ว จำนวน 1 แผ่น/ชุด



จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ทิปปภา
(นางสาวทิปปภา พิสิทธิ์กุล)

พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่งอาจารย์

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาชั้นต้น (ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ผู้อำนวยการสำนักงาน/
หัวหน้างาน)

บุคลากรดังกล่าวไปนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังนี้ (โปรดระบุรายละเอียด)

.....
.....

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ วงศ์พุทธิสิน)

...../...../.....

หมายเหตุ : 1. เอกสารแนบเช่น สำเนาบทความย่อ หรือโปสเตอร์(ย่อขนาด A4) หรือบทความฯ ฉบับเต็มสำเนาใบรับรองหรือหนังสือ

รับรองหรือใบประกาศนียบัตรหรือวุฒิบัตรฯลฯ ซึ่งเป็นหลักฐานว่าได้เข้าร่วมงานจริง

2. กรณีที่ประสงค์จะรายงานฯ กรณีไม่ได้พัฒนาบุคลากรหรือไม่ใช้งบประมาณ ให้ใช้แบบฟอร์มฯ นี้

3. ให้จัดรูปแบบและขยายพื้นที่ตามรายละเอียดเนื้อหาหรือข้อความ ตามความเหมาะสม