

หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา

รางวัลแด่คนช่างฝัน



กระทรวงศึกษาธิการ

หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา

รางวัลแด่คนช่างฝัน



กระทรวงศึกษาธิการ

BIOTEC

หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา

เรื่อง ราววัลแต่คนข้างฝัน

ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

สงวนลิขสิทธิ์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2544

จำนวน 16,000 เล่ม

ISBN 974-269-0227

พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

2249 ถนนลาดพร้าว วังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310

นายวิชัย พยัคฆ์โส ผู้พิมพ์และผู้โฆษณา 2544



ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

อุไรรัตน์ ฤทธิสมิต.

ราววัลแต่คนข้างฝัน. -- กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2544.

31 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์ -- หนังสืออ่านประกอบ. I. อาภัสสร ญาณคุณ, ผู้วาดภาพประกอบ.
II. กรมวิชาการ, ศูนย์พัฒนาหนังสือ. III. ชื่อเรื่อง.

500

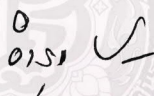
ISBN 974-269-0227



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง อนุญาตให้ใช้หนังสือในโรงเรียน

ด้วยกรมวิชาการ และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ได้ร่วมมือกันจัดทำหนังสือ
อ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เรื่อง รางวัลแด่คนช่างฝัน ขึ้น เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการพิจารณาแล้วอนุญาตให้ใช้หนังสือนี้ในโรงเรียนได้

ประกาศ ณ วันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2544



(นายอำรุง จันทวานิช)

รองปลัดกระทรวง ปฏิบัติราชการแทน
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

กรมวิชาการ และศูนย์พัฒนวิศกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ได้ร่วมมือกันจัดทำหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เรื่อง ร่างวัลแต่คนช่างฝัน ขึ้น โดยมอบหมายให้นางอุไรรัตน์ ฤทธิสมิต เป็นผู้เขียนต้นฉบับหนังสือ และมอบหมายให้นายประสิทธิ์ ผลิตผลการพิมพ์ เป็นผู้ตรวจขึ้นสุดท้าย หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์นี้เป็นหนังสือในแนวนั้นเชิงคดีมีภาพประกอบ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องวิทยาศาสตร์การแพทย์เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี

กรมวิชาการหวังว่าหนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนได้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำหนังสือเล่มนี้ไว้ ณ โอกาสนี้



(นายประพัฒน์พงศ์ เสนาฤทธิ์)

อธิบดีกรมวิชาการ

30 พฤษภาคม 2544

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1

สงสัย
ไปทุกเรื่อง

1

บทที่ 2

เว็บไซต์
ไปโอเทค

4

บทที่ 3

วัคซีน
ฝึก

11

บทที่ 4

เล่า
ให้เพื่อนฟัง

25

บทที่ 5

รางวัล
แด่คนช่างฝัน

29



Unit 1 สงสัย ไปทุกเรื่อง

ผมเคยถามตัวเองนะ ตั้งแต่เกิดมาทำไมผมถึงรู้สึกสงสัยไปหมดทุกเรื่อง จนพ่อแม่และเพื่อนๆ ต่างพากันตั้งสมญานามให้ผมว่า นายอิศรา ข่างสงสัย ผมมักจะเกิดคำถามขึ้นมาบ่อยครั้ง ไม่ว่าจะอ่านเจออะไร และเห็นอะไรที่ยังหาคำตอบไม่ได้ ผมก็จะค้นคว้าหามันมาจนได้ อย่างบ้านที่ผมอยู่ ผมก็ยังสงสัย เพราะที่บ้านของผมเป็นบ้านเก่าแถวคลองหลอดอยู่กันมานานนาน พอๆ กับเกาะรัตนโกสินทร์เรานี่แหละ จนเดี๋ยวนี้กรรมสิทธิ์มาอนุรักษให้เป็นทรัพย์สินของประเทศชาติไปแล้ว จะรี้อจะถอนจะเปลี่ยนแปลงหรืออะไรก็แล้วแต่ต้องขออนุญาต ผมก็ว่าดีนะ มันเป็นอย่างนี้ทำให้ความรู้สึก...ยังงี้ดีละ บอกไม่ถูก แต่ถ้าใครมาอยู่ก็จะรู้ว่า รู้สึกยังไง อย่างเรื่องสงสัยที่บ้านผมเนี่ยก็คือปลั๊กไฟจะสูงมาก มากจนผมว่าผมก็ตัวโตแล้วนะ ยังต้องเขย่งเลย ตอนเด็กๆ นี่ไม่ต้องพูดถึง เปิดเอง เสียบเองไม่ได้อยู่แล้ว ผมก็หาคำตอบโดยการถามพ่อกับแม่ ตั้งแต่เด็กแล้ว พอโตขึ้นก็คิดว่าน่าจะเป็นความคิดของคนโบราณในสมัยนั้นก็คือ เพื่อความปลอดภัยต่อเด็ก และเพื่อป้องกันน้ำท่วม เพราะบ้านอยู่ริมคลอง และแล้ววันนี้ ก็เป็นวันดีอีกวันหนึ่งในชีวิต เพราะผมและน้องๆ เพิ่งได้เครื่องคอมพิวเตอร์มาใหม่ จะได้เล่นอินเทอร์เน็ตแล้ว ผมว่าอินเทอร์เน็ตคือห้องสมุดขนาดใหญ่ที่สุดในโลกเลยละ เราสงสัยอะไรก็คงจะหาได้จากอินเทอร์เน็ต แต่ตอนนี้ต้องรบนอนก่อนมัวแต่เล่นอินเทอร์เน็ตอยู่ เดี่ยวจะตื่นไปโรงเรียนไม่ทันแน่เลย





และเช้านี้ก็เหมือนทุกวันเจ้าอันนี่สุนัขตัวโปรดของพ่อก็มาตะกุกพลุกผมแต่เช้า แม้ว่าโรงเรียนจะอยู่ใกล้บ้าน ผมก็ต้องรีบตื่นเพื่อเดินไปโรงเรียน ผมว่าโรงเรียนที่ไหนก็เหมือนกันทั้งนั้นแหละ ถึงแม้โรงเรียนที่ผมเรียนจะเป็นโรงเรียนวัดแต่ผมก็ชอบที่นี่มากเลย บริเวณร่มรื่นมีวัดอยู่ใกล้ๆ และที่สำคัญมีเพื่อนที่รู้ใจอย่าง ญัฐพล ซึ่งเป็นเพื่อนสนิทของผมครับ...

ผมกับญัฐพลเรียนที่นี้กันมาตั้งแต่ ม.1 แล้ว ตอนนี้อยู่ชั้น ม.5 สายวิทยาศาสตร์ และเราก็สนิทกันมากด้วย เพราะชอบอะไรเหมือนกัน กัน และที่สำคัญก็คืออยากเป็นนักวิทยาศาสตร์เหมือนกัน บ้านของญัฐพลอยู่แถวๆ เขาวราช เรามักจะชอบไปหาอะไรอร่อยๆ ที่เขาวราชกินกัน คงเป็นเพราะอาหารที่นั่นคุ้นลิ้นลูกคนจีนอย่างพวกผมก็เป็นได้นะ แต่รับรองว่าใครได้มาลิ้มชิมรสอาหารที่เขาวราชแล้วเนี่ย ก็คงต้องอยากกลับมาอีกแน่ๆ เลย

พูดถึงอาหารขึ้นมาก็ชักหิวแล้วสิครับ เดี่ยวญัฐพลมาแล้วจะได้ไปกินข้าวเข้าที่โรงอาหารกัน

“อ๊ะ รอนานมัย”

“อ้าวพล มาตั้งแต่เมื่อไหร่ เราหิวแล้วละไปกินข้าวกันเถอะ”

“ไหนนายบอกเราว่า วันนี้มีอะไรจะอร่อย”

“อ้อ ที่บ้านเราเพิ่งซื้อคอมพิวเตอร์มาละ แล้ววันเสาร์เราว่าจะชวนนายไปที่บ้าน เราจะได้เล่นอินเทอร์เน็ตกัน นายว่างหรือเปล่า”

“ว่างสิ ว่าแต่นายเออะ จะหวังไม่ให้เราเล่นหรือเปล่า”

“โธ่เอ๊ย นายนี่คิดมาก เรานะ มีอะไรก็แบ่งให้เพื่อนอยู่แล้ว”

หลังจากกินข้าวเช้าเรียบร้อยแล้ว ผมกับญัฐพลก็ไปห้องสมุดหาหนังสืออ่านแล้วมานั่งด้วยกัน ผมอ่านได้ทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นหนังสือเชิงวิชาการ หนังสือพิมพ์ หรือนวนิยายประเภทสืบสวนผมก็ชอบครับ และแล้ววันนี้ผมก็พบข้อสงสัยอีกแล้วเมื่อผมอ่านหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่ง แต่ก็ไม่ใช่คำว่า GMOs นะ มันคืออะไร... รู้แล้วละว่าผมจะหาข้อมูลได้จากไหน อยากให้ถึงวันเสาร์เร็วๆ จัง จะได้เล่นอินเทอร์เน็ตแล้วค้นหาข้อมูลเรื่อง GMOs คงสนุกแน่เลย...

บทที่ 2 เว็บไซต์ ไบโอเทค

วันนี้เป็นวันเสาร์ผมนัดกับณัฐพลไว้ 10 โมงเช้า ว่าจะไปดูหนังกันก่อน แล้วค่อยกลับมาที่บ้านเพื่อเล่นอินเทอร์เน็ต เพราะว่าช่วงเช้าเนี่ยน้องชายผมขอใช้ก่อน เราแบ่งเวลาใช้กันครับ ถ้าทะเลาะกันเดี๋ยวจะโดนพ่อกับแม่ดุเอา แล้วผมก็เป็นพี่ด้วยก็ต้องเสียสละให้น้องก่อน ...นั่นไงณัฐพล มาแล้ว

“พล นายกินอะไรมาหรือยัง”

“ยังเลย”

“เดี๋ยวเราหาก๋วยเตี๋ยวกินก่อนมัย”

“อืม... ก็ได้”

“ก๋วยเตี๋ยวคั่วไก่เจ้าเดิมดีกว่านะ”



หลังจากหาวะไรกันกันเรียบร้อยแล้วผมกับณัฐพลก็ไปดูหนังแล้วก็รีบกลับมาที่บ้าน เพื่อเล่น อินเทอร์เน็ต และค้นหาข้อสงสัยที่เราอยากรู้นั่นก็คือเรื่องของ GMOs

“โอ้โห ใหม่เอี่ยมเลยนะ เราอยากได้บ้างจัง แต่เดี๋ยงคงไม่ซื้อให้หรอก”

“นายก็เล่นกับเรานี้ไง เดี๋ยวนายจะได้ไม่เปลืองตังส์”

“นายดีกับเรามากเลยนะ”

“ก็เราเป็นเพื่อนกันไม่ใช่เหรอ”

ผมกับณัฐพลเริ่มด้วยการค้นหาข้อมูลจาก web link แล้วค้นหาคำว่า GMOs เราก็เจอข้อมูล จากหลายเว็บไซต์นะ แต่ส่วนมากจะเป็นภาษาอังกฤษ แต่เราเจอเว็บไซต์ที่เปลี่ยนเป็นภาษาไทยได้ ใน เว็บไซต์ชื่อว่า <http://www.biotec.or.th>

“นี่ไงเจอแล้ว ความหมายของ GMOs”

...GMOs หรือที่เรียกว่า Genetic Modified Organism ตัว s ข้างท้าย แสดงว่าเป็นพหูพจน์ หมายความว่ามีความหมายหลายชนิด แปลความหมายเป็นไทยได้ว่า “สิ่งมีชีวิตที่ได้จากการดัดแปลงสารพันธุกรรม หรือดัดแต่งยีนนั่นเอง” สารพันธุกรรม (DNA) คือ สารเคมีที่ประกอบขึ้นเป็นหน่วยพันธุกรรม หรือยีน (Gene) และสิ่งมีชีวิตที่ว่ามันอาจเป็นพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ก็ได้

การดัดแต่งยีนนั้นทำได้โดยใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า “พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering)” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) กล่าวได้ว่าวิธีการนี้เป็นการคัดเลือกพันธุ์โดยเจาะจง ไปยังยีนที่ต้องการโดยตรง แทนวิธีการผสมพันธุ์แล้วคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะตามความต้องการซึ่งต้องใช้ เวลานาน การเจาะจงไปยังยีนโดยตรงที่ว่ามันเริ่มโดยการค้นหายีนตัวใหม่ หรือใช้ยีนที่ทราบอยู่แล้วว่ามี คุณลักษณะตามที่ต้องการ ยีนตัวนี้อาจมาจากพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ก็ได้ เมื่อได้ยีนมาแล้วก็นำยีน ดังกล่าวใส่เข้าไปในโครโมโซม (ที่รวมของยีน) ภายในเซลล์ใหม่นั้น

วิธีการถ่ายทอดยีนให้เข้าไปอยู่ในโครโมโซม ภายในเซลล์ใหม่นั้นทำได้หลายทาง วิธีการหลักๆ ที่ใช้ กันอยู่ในปัจจุบันคือ การใช้จุลินทรีย์ที่เรียกว่า Agrobacterium เป็นพาหะช่วยพา ยีนเข้าไป (คล้ายกับการใช้ รถลำเลียงสัมภาระเข้าไปยังที่ที่ต้องการ)

อีกวิธีหนึ่งคือการใช้ปืนยีน (Gene Gun) ยิงยีนที่เกาะอยู่บนผิวของอนุภาคของทั้งสแตนหรือทอง ขนาดเล็ก ให้เข้าไปในเซลล์พืช เมื่อยีนนั้นเข้าไปในเซลล์พืชแล้ว ยีนที่เข้าไปใหม่มีโอกาสจะแทรกตัวรวมอยู่กับ โครโมโซมของพืช จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของโครโมโซมพืช...

“เป็นไงพล นายเข้าใจมั๊ย” อิศราถามเพื่อน

“ยากเหมือนกันนะ ต้องอ่านหลายรอบแล้วละ”

“ดูภาพแล้วก็พอจะเข้าใจนะ พล เดี่ยวพิมพ์ภาพออกมาดูดีกว่า”

“นายวามี่ อิศ นักวิทยาศาสตร์เนี่ยเก่งจังเลยนะ คิดได้ยังงี้วิธีการตัดแต่งยีน ทำให้เรายิ่งอยากเอ็นท์เข้าคณะวิทยาศาสตร์ ต่อไปเราจะได้อะไรใหม่ๆ ใจ”

“ถ้าพวกเรายันเราต้องทำได้แน่นอนพล”

“โฮ่งๆ โฮ่งๆ”

“แน่ะ เจ้าอันนี้ซึกแล้ว คงทิวแล้วละ เดี่ยวเราไปหาอะไรให้อันนี้กินก่อนนะ” เสียงอิสราบอกกับเพื่อน

“เราก็อาจจะกลับบ้านแล้วละ เตี้ยคงบ่นแล้ว พรุ่งนี้คงไม่มานะ ต้องช่วยเตี้ยขายของแล้วเจอกันวันจันทร์” ญัฐพลบอกลาเพื่อนแล้วจากไป

หลังจากญัฐพลกลับบ้านแล้ว ผมก็ลงไปช่วยพ่อแม่ขายของเช่นกัน ผมกับญัฐพลมีอะไรที่คล้ายๆ กัน บ้านผมกับบ้านญัฐพลคล้ายเหมือนกัน พ่อแม่ผมเปิดร้านขายสมุนไพร เครื่องยาโบราณ ผมชินกับกลิ่นพวกนี้ คลุกคลีกับพวกยาจีน สมุนไพร มาตั้งแต่เด็กก็พอจะมีความรู้อยู่บ้างครับ แต่พ่อกับแม่อยากให้เราเรียนสูงๆ โตขึ้นมาแล้วจะได้ไม่ต้องลำบาก

ผมเคยปรึกษาพ่อกับแม่เหมือนกันว่าอยากให้เราเรียนอะไร ท่านทั้งสองก็บอกว่าขอให้เลือกเรียนในสิ่งที่เรารัก แล้วก็ตั้งใจทำให้เต็มที่กับสิ่งที่เราเลือกแล้วชีวิตของเราก็จะดีเอง ผมโชคดีครับที่พ่อแม่เข้าใจ ไม่ค่อยหวงห้ามอะไรมากนัก สงสารแต่ญัฐพลที่เตี้ยบังคับไปเสียทุกอย่าง อาจเป็นเพราะเตี้ยของญัฐพลหัวโบราณกว่าพ่อแม่ผมมั้ง แต่ที่ท่านบังคับก็คงเป็นเพราะรักลูกนั่นแหละ ซึ่งแสดงความรักในอีกรูปแบบหนึ่ง

วันอาทิตย์ถ้าการบ้านผมไม่เยอะมาก ก็ช่วยพ่อแม่ทำงานบ้านบ้างเล็กๆ น้อยๆ ถ้าพ่อแม่ไปธุระก็ช่วยอยู่หน้าร้าน ขายของบ้าง ดูทีวีบ้าง บางทีก็จะผลัดเวรกับเจ้าน้องชายครับคนละชั่วโมง ยังมีคอมพิวเตอร์เนี่ยต่างคนต่างเล่น แต่เจ้าน้องชายผมชอบเล่นเกมส์ครับ

ผมต้องคอยดูแลบ้างเตี้ยติดเกมส์แล้วไม่ทำการบ้าน ทำไม่ได้ละครับ ผมเป็นพี่คนโตก็ต้องช่วยดูแลน้องด้วยเพื่อแบ่งเบาภาระพ่อแม่ ว่าแต่เจ้าน้องชายผมยังไม่ลงมาเปลี่ยนเวรซะทีเนี่ย ผมอยากไปเล่นเกมคอมพิวเตอร์บ้างแล้ว บางทีก็ต้องยมน้องชายครับ ไม่อยากทะเลาะด้วย ดื้อยิ่งกว่าเจ้าอันนี้ซะอีก ...แน่ะ พุดถึงก็ลงมาแล้ว ถึงเวลาผมนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์บ้างแล้วครับ แต่เล่นคนเดียวก็อดคิดถึงญัฐพลไม่ได้ไม่เป็นไร อาทิตย์หน้าญัฐพลคงได้มาเล่นกับผมอีก...



เช้าวันจันทร์ ผมนั่งรอณัฐพลอยู่ที่โต๊ะอ่านหนังสือใต้ต้นลำทมไถ่ๆ กับโรงอาหาร ผมพิมพ์เรื่อง GMOs มาให้ณัฐพลชุดนี้...

“พล วันนี้นายมาสายนะ” เสียงอิสราบอกกับเพื่อน

“โทษทีอิค พอดีเตี้ยไม่ค่อยสบาย แม่เราก็เลยให้เราช่วยเปิดร้านก่อน”

“เตี้ยนายเป็นอะไรล่ะ” อิศราถาม

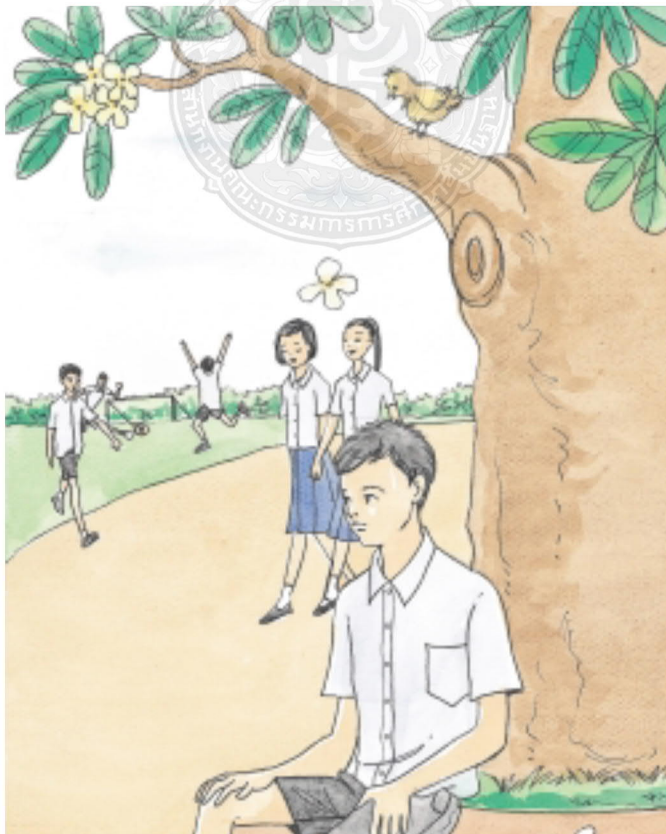
“ไม่รู้เหมือนกัน พรุ่งนี้เราว่าจะขอลาเรียนสักวัน เพราะแม่จะพาเตี้ยไปหาหมอ เราต้องอยู่เฝ้าร้านให้แม่” ณัฐพลบอกกับเพื่อน

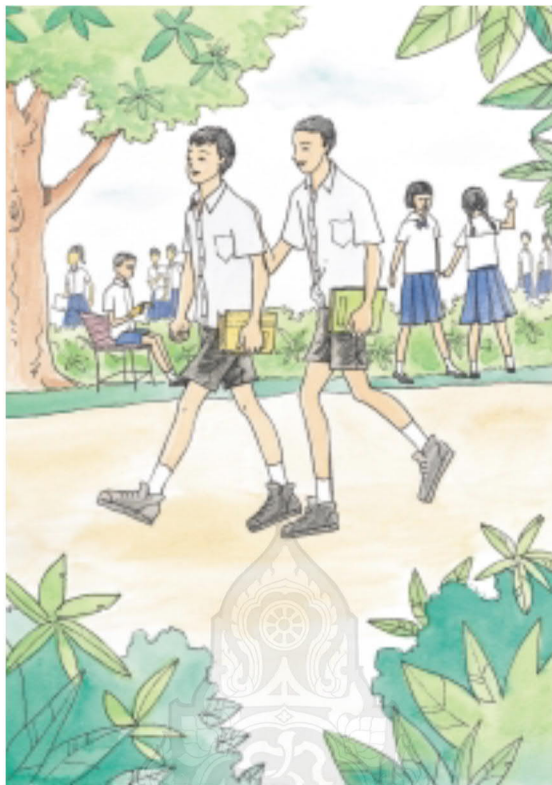
“ไม่ต้องห่วงนะ พรุ่งนี้เย็นเราเอาสมุดไปให้นายจต นายจะได้เรียนทันเพื่อนๆ ใจ”

“ขอบใจมากเลยอิค”

วันอังคาร วันนี้ณัฐพลไม่มาเรียน อาจารย์ที่สอนชีววิทยาให้นักเรียนจับคู่ทำรายงานเกี่ยวกับข่าวความก้าวหน้าทางด้านชีววิทยาโดยให้ไปเลือกหัวข้อมา ผมบอกกับอาจารย์ว่าผมคู่กับณัฐพลทำรายงานด้วยกัน แต่ยังไม่รู้ว่าจะทำหัวข้ออะไร ต้องไปคุยกับณัฐพลดูก่อน

“นายจตทันสมัยเนี่ย ถ้าไม่ทันก็เอาไว้อะไรๆ ลอกก็ได้ มะรีนค่อยคืนสมุด อ้อ! แล้วเตี้ยนายเป็นยังไงบ้างล่ะ” ผมถามณัฐพลทันทีเมื่อเจอหน้าเพื่อน





“ก็ดีขึ้นนะ แต่เตี้ยสบู่วรี้จัด ก็คงจะเป็นโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดนั่นแหละ” ญัฐพลพูด

“อ้อ! มีอีกเรื่องหนึ่งอาจารย์วิชาชีววิทยาให้ทำรายงานเราก็เลยจับคู่กับนาย แล้วจะมาคุยว่าจะเลือกหัวข้ออะไรอาจารย์ให้เวลา 3 อาทิตย์ แล้วต้องนำเสนอรายงานหน้าชั้นให้เพื่อนๆ ฟังถึงเรื่องที่เลือกทำด้วย”

“วันพรุ่งนี้เราลองเข้าห้องสมุดหาหนังสืออ่านกันดู แล้วค่อยเลือกหัวข้อกันนะฮิศ” เสียงญัฐพลบอก

“ก็ดีเหมือนกัน ว่าแต่วันนี้เรากลับก่อนนะ ปานนี้เจ้าฮันนี่คงแผลงฤทธิ์ก่อดนกันแล้วละ ต้องรีบไปหาอะไรให้ฮันนี่กินก่อน” อิศราบอกเพื่อน

“พรุ่งนี้เจอกันนะ” เสียงญัฐพลตะโกนบอก

พบกับญัฐพลเข้าๆ ออกๆ ห้องสมุด ถกเถียงกันอยู่นานแล้วก็ได้ข้อสรุปว่า เราจะทำรายงานเรื่อง **“เทคโนโลยีชีวภาพกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์”** ซึ่งก็คือเรื่องการตัดแต่งยีน ที่ทำให้เกิดประโยชน์ทางการแพทย์นั่นเอง เพราะพบกับญัฐพลก็เคยเปิดอ่านเรื่องการตัดแต่งยีนในเว็บไซต์มาบ้างแล้ว ซึ่งเราสองคนก็สนใจเรื่องนี้กันอยู่ ยิ่งหนังสือพิมพ์ลงข่าวเกี่ยวกับการคิดค้นยาใหม่ๆ การคิดหาวิธีการรักษาใหม่ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ ทำให้พบกับญัฐพลยิ่งอยากรู้อยากเห็น แล้วที่สำคัญเราก็สนุกที่จะหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต...



บทที่ 3 วัคซีน ฝึก

หลังจากวันที่เราตกลงเลือกหัวข้อในการทำรายงานกันได้แล้ว ณัฐพลก็มาหาผมที่บ้านทุกเย็น เพื่อช่วยกันค้นหาข้อมูลทางเว็บไซต์ เราเข้าไปอ่านข่าวสารทางวิชาการแล้วก็รวบรวมไว้ โดยค้นหาข่าวย้อนหลังได้จากเว็บไซต์ของหนังสือพิมพ์ที่เราต้องการ จึงสามารถสรุปหัวข้อที่จะทำรายงานได้ดังนี้ เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการแพทย์ แบ่งเป็น

- ยาปฏิชีวนะ
- วัคซีน
- การตรวจวินิจฉัยโรค
- การพัฒนายาจากพืชสมุนไพร
- การรักษาโรคด้วยยีน
- อวัยวะจากห้องทดลอง

แค่พวกผมได้อ่านหัวข้อก็น่าสนใจแล้วครับ เพราะแต่ละเรื่องนี้พวกเราสองคนไม่เคยรู้มาก่อนเลยว่าเทคโนโลยีชีวภาพได้พัฒนาก้าวหน้าไปไกลมากแล้ว นี่ถ้าไม่ค้นหาข้อมูลก็คงไม่ทราบว่าโลกกำลังพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง แล้วเราก็หยุดอยู่กับที่ได้เลยต้องก้าวไปพร้อมๆ กับโลกของข่าวสารและอย่างประเทศเราก็ต้องคอยตามประเทศที่เขาพัฒนาแล้วให้ทัน เมื่อไหร่ที่เราจะมีนักวิทยาศาสตร์ที่เก่งกาจแล้วก็พัฒนาความสามารถคิดค้นสิ่งใหม่ๆ มาสู้กับประเทศมหาอำนาจได้เฮ้อ! ผมเหนื่อยแล้วครับ สงสัยกำลังคิดว่าตัวเองเป็นอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ แต่ผมเคยอ่านเจอนะ ไอน์สไตน์บอกว่า “จินตนาการ หรือความเพ้อฝันนี่แหละ คือ จุดเริ่มต้นแห่งความคิดสร้างสรรค์” ไม่นั่นนะ ต่อไปอาจจะมียานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานนี้ก็ได้... ทำรายงานต่อดีกว่าครับ



เรื่องของ...ยาปฏิชีวนะ

แต่ก่อนที่เราจะศึกษาเรื่องของยาปฏิชีวนะนั้น เราต้องมารู้จักพระเอกของเรื่องนี้ก่อนครับ นั่นก็คือ เจ้าจุลินทรีย์ ในอดีตคนส่วนมากรู้จักจุลินทรีย์ในนามของเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพชีวิตของมนุษย์ และสัตว์ แต่ในอีกแง่มุมหนึ่ง เราสามารถใช้จุลินทรีย์เป็นเครื่องมือในกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพให้เกิดประโยชน์ต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะทางด้านการแพทย์

ดร.อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง เป็นบุคคลแรกที่ค้นพบว่าจุลินทรีย์พวก ราเพนิซิลเลียม โนตาตัม (Penicillium Notatum) สร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย สารปฏิชีวนะที่ค้นพบคือ เพนิซิลิน ปัจจุบันมียาปฏิชีวนะมากมายหลายร้อยชนิด ยาปฏิชีวนะส่วนใหญ่ที่ผลิตได้มาจากแบคทีเรียในกลุ่มของสเตรปโตมัยซิส (แอสโตมัยซิส) จุลินทรีย์เหล่านี้ยังถูกนำมาใช้เป็นตัวกลางหรือเป็นโรงงานที่จำเป็นบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และการรักษาโรค ซึ่งตามปกติแล้วสารเหล่านี้จะสกัดมาจากคนหรือสัตว์ซึ่งให้ปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้มีราคาแพง การผลิตโดยจุลินทรีย์อาศัยเทคนิคทางรีคอมบิแนนท์ ดีเอ็นเอ หรือพันธุวิศวกรรม ทำให้เราสามารถทำการตัดแต่งยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสารชนิดนั้นๆ เข้ากับ ดีเอ็นเอพาหะ แล้วใส่เข้าไปในจุลินทรีย์เพื่อให้จุลินทรีย์สร้างสารเหล่านี้ขึ้นมา เรียกว่า สารรีคอมบิแนนท์ โดยมีคุณสมบัติเหมือนสารธรรมชาติ จุลินทรีย์ตัวกลางที่นิยมใช้คือ ยีสต์ ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าปลอดภัย เนื่องจากมนุษย์ใช้ยีสต์เหล่านี้เป็นอาหารมานานนับพันปี

“โอโฮ แทบไม่น่าเชื่อเลยว่าพวกเชื้อรา แบคทีเรีย และยีสต์ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น หรือที่เรียกว่าจุลินทรีย์เนี่ย มีประโยชน์มากมายขนาดนั้นอะอิค” เสียงฉัฐพลร้องบอกหลังจากเข้าไปค้นข้อมูลในเว็บไซต์

“คุณายตื่นเต้นจังเลยนะพล”

“ก็ใช่ะสิ นายลองนึกภาพตอนเราอยู่ในห้องทดลอง แล้วส่องกล้องจุลทรรศน์ดูเจ้าพวกนี้สิ จะเท่ขนาดไหน”

ผมว่า ผมกับฉัฐพลก็ช่างจินตนาการ หรือเพื่อฝันไม่แพ้กันหรอกนะครับ นี่ขนาดเพิ่งรู้แค่เรื่องเดียวนะ ก็ฝันไปไกลซะแล้ว สงสัยวันนี้คงพอแค่นี้ก่อน

“กลับบ้านได้แล้วพล ค่าพอดิ พรุ่งนี้ค่อยมาเขียนรายงานต่อ เดี่ยวเดี๋ยวนายจะว่าเอาได้”

“อ้อ จะกลับแล้ว นายไม่ต้องกลัวเตี้ยเราว่าหรอก เราบอกลีแล้วที่เรามาทำรายงานที่บ้านเพื่อน... อ้าว... ชักง่วงแล้วละ”



ดร.อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง

“เราก็ง่วงเหมือนกัน นายดูเจ้าอันนี่ซิ หลับปุ๋ยไปแล้ว”
 “พรงุ่นี้อย่าไปโรงเรียนสายนะ”

วันนี้ก็เหมือนทุกๆ วัน หลังเลิกเรียนณัฐพลจะรีบกลับบ้านไปสั๊กพัก และก็รีบวิ่งตรงมาที่บ้านผม เราสองคนต่างรู้สึกสนุกที่จะได้ค้นหาข้อมูลและเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ ที่เราไม่เคยรู้กันมาก่อนเลย ยิ่งเป็นเรื่องที่เราชอบด้วยแล้ว มันทำให้เรารู้สึกตื่นเต้นที่ได้พบข้อสงสัย แล้วค้นหาข้อมูลมาตอบข้อสงสัยเหล่านี้ ซึ่งยิ่งค้นแล้วก็ยิ่งพบ พบกับคำถามมากมายที่วนเวียนอยู่ในสมองของเรา เอาละ วันนี้เรามาต่อกันที่...

เรื่องของ...วัคซีน

แน่นอนทุกคนต้องผ่านการฉีดวัคซีนมาทั้งนั้น เริ่มตั้งแต่เด็กๆ แล้ว พ่อแม่คือผู้ที่ต้องเอาใจใส่และคอยดูแลๆ ให้ฉีดวัคซีนครบตามจำนวนที่หมอนัด แต่ในปัจจุบันมีโรคใหม่ๆ และมีวิธีการใหม่ๆ ในการคิดค้นวัคซีน ซึ่งเทคนิคครีคอมบีแนนท์ เป็นวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการผลิตวัคซีนใหม่ๆ ขึ้นมา



วัคซีนสำหรับป้องกันไวรัสตับอักเสบบี...

โรคไวรัสตับอักเสบบีนั้นแบ่งเป็น 2 ชนิดก็คือ ไวรัสตับอักเสบบี (A) และบี (B) วัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบีชนิดเอ หรือบี ต้องฉีดรวม 3 เข็ม โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อที่ต้นแขน (ระยะการฉีดเข็มที่ 1, 2 และ 3 คือ 0, 1 และ 6 เดือน ตามลำดับ) ภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการฉีดวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี นั้น อยู่ได้นานกว่า 5 ปี ภูมิคุ้มกันที่เกิดจากการฉีดวัคซีนป้องกันไวรัสตับอักเสบบี นั้น เมื่อฉีดครบ 3 เข็ม ก็จะมีภูมิคุ้มกันตลอดไป

โรคไวรัสตับอักเสบบีมีผลในการทำลายตับ และอาจทำให้ถึงตายได้ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ดี ขณะนี้ได้มีการผลิตวัคซีน โดยผลิตจาก “ที่ได้จากยีสต์”

นอกจากนี้เทคนิคครีคอมบีแนนท์ยังมีประโยชน์ที่สำคัญก็คือ การผลิตอินซูลินและฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตในคนแน่นอนคนที่ป่วยโรคเบาหวานก็จะรู้จักอินซูลินเป็นอย่างดี

อินซูลินเป็นสารที่มีความสำคัญในการควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือด สมัยก่อนสารอินซูลินที่ใช้ได้มาจากการสกัดของตับอ่อนหมู ในปัจจุบันอินซูลินที่ใช้เป็นรีคอมบีแนนท์อินซูลิน ที่ผลิตจากแบคทีเรียอีโคไล หรือยีสต์

สำหรับฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตในคนนั้น เป็นฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจากต่อมใต้สมอง ทำหน้าที่ในการควบคุมการเจริญเติบโตของมนุษย์ ในสมัยก่อนแหล่งของฮอร์โมนแยกได้จากต่อมใต้สมองเท่านั้น ต่อมา มีการผลิตฮอร์โมนในรูปแบบของรีคอมบีแนนท์แบคทีเรียอีโคไล ขึ้นมาทดแทน โดยการปรับโครงสร้างบางส่วน

ทำให้ได้ฮอร์โมนที่ส่งผลในการรักษาได้ดี นักวิจัยไทยได้ค้นพบยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของปลาบึก และได้ผลิตฮอร์โมนดังกล่าวในรูปของรีคอมบิแนนท์โดยใช้ยีสต์ ฮอร์โมนดังกล่าวอาจนำไปใช้ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของปลาชนิดอื่นๆ ได้

ส่วนอีกเรื่องที่น่าสนใจ เหมาะกับผู้ที่กลัวเข็มฉีดยาโดยเฉพาะเลยครับ ผมว่าคนคิดค้นกลัวเข็มหรือเปล่าก็ไม่รู้แน่ แต่เป็นเรื่องที่กำลังคิดค้นกันอยู่ครับ นั่นก็คือวัคซีนผัก...

วัคซีนผัก...

หากวันใดวันหนึ่งผักที่เราเคยกินอยู่นั้นมีคุณสมบัติพิเศษเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากเป็นอาหารและยาแล้วยังสามารถเป็นวัคซีนป้องกันโรคได้ ลองจินตนาการว่าการป้องกันโรคร้ายไข้เจ็บยุคใหม่จะสะดวกสบายขนาดไหน คงไม่ต้องพึ่งพาการกินหรือการฉีดวัคซีนให้ยุ่งยากอีกต่อไป

ในอนาคตอันใกล้ความฝันที่จะได้วัคซีนในรูปของผักที่ใช้กินกันทั่วไป อาจจะกลายเป็นฝันที่เป็นจริง เพราะขณะนี้นักชีววิทยาทางด้านพืชในมลรัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา กำลังศึกษาความเป็นไปได้ในเรื่องนี้ โดยเริ่มจากการนำมันฝรั่งมาทำให้เป็นผักที่มีวัคซีนในการป้องกันเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษและโรคท้องร่วง

วัคซีนที่ใช้ในการป้องกันโรคในปัจจุบันนี้ ส่วนแล้วแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตยากและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงทั้งในด้านการผลิต การเก็บ ตลอดจนการขนส่ง เพื่อนำไปใช้กับคนไข้ในพื้นที่ต่างๆ ดังนั้นถ้าหากสามารถเปลี่ยนแปลงวัคซีนจากรูปของสารในบรรจุภัณฑ์แบบเดิมๆ ให้มาอยู่ในรูปแบบอื่น เช่น อยู่ในรูปของพืชผักที่เรากินกันอยู่นั้นก็น่าที่จะสะดวกดีไม่น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากสามารถนำผักที่เป็นวัคซีนไปปลูกไว้ในพื้นที่ด้วยแล้ว ก็ยิ่งจะทำให้คนในพื้นที่ที่มีวัคซีนป้องกันโรคที่สามารถหยิบใช้กันได้อย่างสะดวกสบายขึ้น

การศึกษาวิจัยการทำพืชผักให้มีวัคซีนในตัวโดยนักชีววิทยาทางด้านพืชจากมลรัฐนิวยอร์ก เริ่มขึ้นเมื่อราวปี พ.ศ. 2536 โดยใช้เทคนิคทางด้านพันธุวิศวกรรมถ่ายโอนยีนจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ชื่อ อีโคไล (E.coli) เข้าไปในดีเอ็นเอของต้นมันฝรั่งเพื่อให้สร้างโปรตีนของเชื้ออีโคไลขึ้นมา และเมื่อต้นมันฝรั่งออกผล ลูกมันฝรั่งที่ได้ก็จะมีโปรตีนของเชื้ออีโคไลด้วย ซึ่งสามารถที่จะกระตุ้นให้ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายคนที่กินมันฝรั่งนี้เข้าไปสร้างสารต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์แปลกปลอมขึ้นมาในลำไส้ได้

อย่างไรก็ตาม การที่จะทำให้พืชสามารถผลิตโปรตีนของเชื้อจุลินทรีย์ในระดับที่สามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันได้นั้นก็ต้องมีเทคนิคอยู่บ้าง โดยต้องอาศัยการสร้างยีนสังเคราะห์ของเชื้อจุลินทรีย์ขึ้นมา เพื่อใส่เข้าไปในพืชแทนการใช้ยีนจากจุลินทรีย์โดยตรง ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพของวัคซีนในรูปของมันฝรั่งนี้ในอาสาสมัคร 14 คน พบว่าร่างกายของอาสาสมัครสามารถสร้างสารต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคท้องร่วงขึ้นในลำไส้ได้

ในขณะนี้ การทำพืชผักให้มีความสามารถในการเป็นวัคซีน กำลังศึกษาวิจัยเพิ่มเติมโดยมีความหวัง

ว่าในอนาคตอันใกล้นี้จะสามารถผลิตมันฝรั่งที่มีวัคซีนป้องกันเชื้อทิวาต์และเชื้อไวรัสตับอักเสบบีขึ้นมาได้ ซึ่งนอกจากการผลิตมันฝรั่งที่เป็นวัคซีนแล้ว ยังจะมีการศึกษาการนำพืชชนิดอื่นๆ อาทิ มะเขือเทศและกล้วย มาทำเป็นวัคซีนอีกด้วย

“เป็นไงล่ะ พล ถึงกับอึ้งไปเลยเหรอ” อิศราถามเพื่อน

“แล้วนายล่ะอิค อึ้งเหมือนกันใช่ไหมล่ะ”

“อืม...ไม่น่าเชื่อแต่ก็ต้องเชื่อ ต่อไปเราก็ต้องรอกู กันว่าจะมีวัคซีนผักชนิดไหนออกมา”

“เปิดดูต่อเถอะ อยากรู้แล้วว่าเรื่อง การตรวจ วินิจฉัยโรคนะ ก้าวหน้าไปถึงไหนแล้ว” เสียงพลบอกให้ เพื่อนเลื่อนเมาท์กดเปิดหน้าต่อไป



เรื่องของ...การตรวจวินิจฉัยโรค

ในปัจจุบันมีเทคนิคในการตรวจวินิจฉัยโรคที่นิยมอยู่ 2 วิธี ซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีการผลิตโมโนโคลน แอนติบอดี และเทคนิคพีซีอาร์

การผลิตโมโนโคลนแอนติบอดี

การผลิตโมโนโคลนแอนติบอดีเป็นการเปิดทางการคิดค้นวิธีวินิจฉัยโรคใหม่ๆ ซึ่งแสดงถึงความก้าวหน้าของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ในการผลิตสารชีวภาพที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์

ในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชั้นสูง เมื่อร่างกายได้รับสิ่งแปลกปลอม (แอนติเจน) ไม่ว่าจะเป็นสารพิษ หรือเชื้อโรคต่างๆ ร่างกายจะสร้างโปรตีนที่เรียกว่า แอนติบอดี แล้วแอนติบอดีจะช่วยต่อต้านและคุ้มกัน ร่างกายจากสิ่งแปลกปลอมโดยทำงานร่วมกับเซลล์ชนิดอื่นๆ ในระบบภูมิคุ้มกัน

ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นวิธีที่จะให้เกิดการหลั่งแอนติบอดีที่มีคุณสมบัติจำเพาะต่อแอนติเจน โดยทำการ ฉีดกระตุ้นหนูทดลองด้วยแอนติเจน เซลล์ม้ามของหนูจะทำหน้าที่สร้างภูมิคุ้มกันต่อแอนติเจนออกมาเรียกว่า แอนติบอดี ในคราวนี้เราไม่เก็บแอนติบอดี แต่จะนำเซลล์ม้ามที่สร้างแอนติบอดีแต่ละเซลล์มารวม (fusion) กับเซลล์มะเร็ง ที่มีคุณสมบัติในการแบ่งตัวได้อย่างไม่หยุดยั้ง เซลล์ลูกผสมที่ได้เรียกว่า ไฮบริโดมา (Hybridoma) เซลล์นี้สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ เจริญได้ในหลอดทดลอง และสามารถสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะต่อแอนติเจนได้ด้วย แอนติบอดีที่ได้นี้เรียกว่า โมโนโคลนแอนติบอดี ซึ่งมี ประโยชน์ใช้เป็นตัวตรวจจับเชื้อหรือสิ่งแปลกปลอมจำเพาะ ที่กระตุ้นการสร้างมันขึ้นมาได้

ไฮบริโดมานี้สามารถแช่แข็งเก็บไว้ได้เป็นเวลานานๆ เมื่อต้องการผลิตแอนติบอดี ก็ก็นำเซลล์ ออกมาเพาะเลี้ยง เซลล์ก็จะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนและสร้างแอนติบอดีออกมา ปัจจุบันมีชุดตรวจสอบวินิจฉัย

หลายชนิดที่พัฒนาขึ้นในประเทศ โดยมีทั้งที่อาศัยเทคโนโลยีการผลิตโมโนโคลนแอนติบอดี หรือการตรวจหาโดยอาศัยวิธีทางพันธุวิศวกรรม เช่น ชุดตรวจสอบเชื้ออหิวาต์ ชุดตรวจสอบเชื้อไวรัสตับอักเสบบี ชุดตรวจโรคเมลิออยโดซิส ชุดตรวจยาบ้า-ยาอี เป็นต้น

เทคนิคโมโนโคลนแอนติบอดี จึงถือเป็นความก้าวหน้าอีกขั้นหนึ่งของการตรวจวินิจฉัยโรคซึ่งทำให้เราสามารถทราบผลตรวจวินิจฉัยได้รวดเร็วกว่าเดิม และทำให้สามารถรักษาได้ทันเวลาที่ ค่าใช้จ่ายไม่สูงและทำได้ง่าย

“พล เรว่า การเกิดมาชีวิตหนึ่งเนี่ย มันไม่ยากหรอกนะ แต่การรักษาให้มีชีวิตอยู่ได้อย่างยาวนานนะ มันยากที่สุดเลยละ นักวิทยาศาสตร์พยายามคิดค้นหาวิธีดำรงอยู่ของเผ่าพันธุ์มนุษย์ แต่คนบางคนก็ไม่เคยเห็นค่าของชีวิตเลย”

“เฮ้ย อิศ นายกำลังทำรายงานชีววิทยายูนะ พุดปรัชญาอะไร...มาเนี่ย”

“ก็มันจริงหรือเปล่าละ”

“อือ อือ เรื่องจริง ไม่เถียง แต่เรว่าทำรายงานต่อดีกว่า เดี่ยวจะไม่ทันเอานะ”

“เราจะต่อด้วยเรื่องอะไรนะ ชักเบลๆ แล้วละ”

“ก็เรื่อง การตรวจวินิจฉัยโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์ไงละ”

เทคนิคพีซีอาร์

โรคที่เกิดขึ้นในคน สัตว์ หรือพืชนั้น มีสาเหตุมาจาก “เชื้อโรค” เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย หรือไวรัส เราจะทราบว่าคน สัตว์ หรือพืช เป็นโรคก็ต่อเมื่อมีการแสดงอาการของโรคนั้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตและนำไปสู่การระบาดขึ้น ดังนั้น วิธีการตรวจหาเชื้อโรคก่อนที่เชื้อจะเพิ่มจำนวนมาก จึงเป็นวิธีการหนึ่ง ที่ช่วยให้การรักษาโรคมีประสิทธิภาพ และป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค



ชุดตรวจสอบเชื้อโรคโดยใช้หลักการชีวเคมี ชุด PCR (Polymerase Chain Reaction)

การตรวจหาเชื้อโรคด้วยเทคนิคพีซีอาร์ PCR เป็นคำย่อของ Polymerase Chain Reaction เทคนิคพีซีอาร์นี้เป็นเทคนิคใหม่ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอให้เป็นล้านล้านเท่าในเวลา 2-3 ชั่วโมง ปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถตรวจจับเชื้อโรคได้

ขั้นตอนการทำเทคนิคพีซีอาร์ เริ่มตั้งแต่นำชิ้นดีเอ็นเอของเชื้อโรคมายแยกสายคู่ด้วยความร้อน หลังจากนั้นหาไพรเมอร์ (ตัวเริ่มต้น) ซึ่งเป็นดีเอ็นเอท่อนสั้นมาจับ เมื่อไพรเมอร์เข้าจับแล้ว เอนไซม์โพลีเมอเรส เริ่มทำงาน ชิ้นดีเอ็นเอก็จะเพิ่มจำนวนจาก 1 เป็น 2 เมื่อดีเอ็นเอทำงานซ้ำหลายๆ ครั้ง ก็จะได้ดีเอ็นเอจำนวนมากในเวลาอันสั้น การเพิ่มขึ้นของดีเอ็นเอเชื้อโรคนี้ทำให้สามารถตรวจจับเชื้อโรคได้ และสามารถบอกได้ว่าเชื้อโรคนั้นเป็นเชื้อชนิดใด ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถทำการป้องกันและรักษาโรคได้ทันเวลาที่ ก่อนที่เชื้อนั้นจะลุกลามแพร่กระจายออกไป

การตรวจหาเชื้อโรคที่ใช้เอนไซม์โพลีเมอเรส ช่วยสร้างสายจำลองดีเอ็นเอที่เราต้องการเพิ่มปริมาณเชื้อ ช่วยให้เราสามารถยืนยันได้ว่าการติดเชื้อโรคหรือยัง เชื้อโรคนั้นเป็นเชื้อชนิดใด เพราะเหตุว่าเชื้อโรคแต่ละชนิดมีหน่วยพันธุกรรมที่แตกต่างกัน และเป็นลักษณะเฉพาะตัว

การตรวจหาโรคในปัจจุบันได้รับการประยุกต์ไปใช้ในหลายสาขานอกเหนือจากในทางการแพทย์ และมีการใช้ในการเกษตร การใช้เทคนิคพีซีอาร์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการตรวจวินิจฉัยโรคอย่างรวดเร็ว ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ของไทยได้มีการนำเทคนิคดังกล่าว ไปพัฒนาเพื่อตรวจหาโรคต่างๆ ดังต่อไปนี้

- โรคไวรัสตับอักเสบในคน
- โรคเอดส์
- วัณโรค
- เชื้อมาลาเรีย
- เชื้อไทฟอยด์
- โรคไวรัสหัดเหลืองและตัวแดงจุดขาวในกึ่ง

เทคนิคพีซีอาร์ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการตรวจสอบความสัมพันธ์ของพ่อแม่ลูก รวมทั้งสามารถตรวจสอบคราบเลือดที่มีปริมาณน้อย หรือทิ้งไว้นาน เพื่อใช้เป็นพยานหลักฐานทางนิติเวช ในการสืบสวนคดีอาชญากรรมโดยเปรียบเทียบกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

“เทคนิคพีซีอาร์นี้มีประโยชน์จริงๆ เลยนะ อิศ”

“อ้อ เราก็กว้าน นอกจากตรวจหาโรคของคนแล้วยังมีประโยชน์ต่อการเกษตรอีก โดยเฉพาะการแก้ปัญหาการระบาดของโรคกุ้งกุลาดำ”

“แล้วก็เป็นประโยชน์ในการสืบสวนอีก น่าฟังนะ”

“แน่ะ อย่ามัวแต่ฟังอยู่เลย ดึกป่านนี้แล้ว นายกลับบ้านได้แล้ว อ้อ! แล้วเตียนายเป็นยังงัยบ้าง ตื่นหรือยัง” อิศรบอกกับณัฐพลอย่างห่วงใย

“ก็ดีขึ้นนะ แต่ก็เสียดายอยู่กับแม่เรานะ เรื่อง ยาสมุนไพร หรือยาหลวงอะไรนี่แหละได้ยืนยาวๆ”

“เออใช่ พุดถึงสมุนไพร มีหัวข้อการพัฒนาจากพืชสมุนไพรนี่” อิศราปรารภขึ้นขณะเปิดคู่มือหน้าจอลัดไป

“ดีจังเลย พຼ່ງนี้เราจะรีบมาแล้วกัน จะได้ค้นข้อมูลเรื่องนี้ เพื่อจะมีอะไรไปเล่าให้แม่ฟังได้บ้าง”

“กลับบ้านดีกว่า ละ” อิศราเตือนเพื่อนด้วยความเป็นห่วง

หลังจากณัฐพลกลับบ้านไปแล้วผมก็รีบอาบน้ำเข้านอน วันนี้รู้สึกเหนื่อยเหมือนกัน แต่ไม่รู้สึกเบื่อเลยนะ เพราะสนุกและได้ความรู้เพิ่มเติมจากที่เราไม่เคยรู้เลย คินนี่นอนหลับสบายแรงแก่อนนะครับ พຼ່ງนี้กลับจากโรงเรียนแล้วจะได้มาทำรายงานต่อ

เย็นวันนี้ผมกลับมามีบ้านเร็วกว่าปกติ หันไปเห็นเจ้าฮันนี่แล้วก็ต้องตกใจ ไม่รู้ว่าไปคลุกดินคลุกโคลนที่ไหนมา ทำไม่ถึงได้สกปรกอย่างนี้

“ฮันนี่ๆ มาอาบน้ำเดี๋ยวนี้ ดูซิมอมแมมไปหมดเลย ไปเล่นอะไรมาละ”

“อิค ทำอะไรอยู่นะ” เสียงพลตะโกนถามเพื่อน

“พล เราอยู่หลังบ้านนี่ จีบฮันนี่อาบน้ำ นายช่วยหยิบผ้าให้หน่อยซิ”

“เฮ้อ อิค เช็ดตัวให้แห้งละ เดี่ยวฮันนี่ไม่สบาย” ณัฐพลพุดพร้อมกับส่งผ้าให้เพื่อน

“นายขึ้นไปก่อนเลย เราเปิดเครื่องคอมฯ ไว้แล้ว เดี่ยวตามไป”

“อิค เราเปิดเจอเรื่องประวัติของสมุนไพรแล้วนะ น่าสนใจดี” พลบอกกับเพื่อนทันทีที่ขึ้นมาล้างหน้าจอล้างมือด้วยสบู่



เรื่องของ...การพัฒนาจากพืชสมุนไพร

ประวัติสมุนไพร

สมุนไพร เป็นคลังยารักษาโรคของมนุษยชาติมาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ นับแต่ยุคนีแอนเดอร์ทัล ค้นพบว่าในประเทศอิรัก มีหลุมฝังศพหลายแห่งที่มีการใช้สมุนไพรวางไว้ในหลุมศพ เมื่อหลายพันปีมาแล้วชาวอินเดียแดงในเม็กซิโกใช้ต้นกระบองเพชรเป็นยาฆ่าเชื้อและรักษาบาดแผล ชาวสุมาเลียใช้สมุนไพร เช่น ฟีนชะเอม และมีสตาร์ด และชาวบาบิโลนเนียนใช้สมุนไพรเพิ่มเติมไปจากชาวสุมาเลีย ได้แก่ ใบมะขามแขก หญ้าฝรั่ง ลูกผักชี อบเชย และกระเทียม

ในยุคอียิปต์โบราณมีอิมโฮเทป แพทย์ผู้มีชื่อเสียงซึ่งต่อมาได้รับการยกย่องให้เป็นเทพเจ้าแห่งการรักษาโรคของชาวอียิปต์ได้เขียนตำราสมุนไพรที่เก่าแก่ ตำรานี้กล่าวถึงตำรับสมุนไพรมากกว่า 800 ตำรับ และพืชสมุนไพรมากกว่า 700 ชนิด เช่น ว่านหางจระเข้ เวอร์มวูด เปปเปอร์มินต์ เฮนเบน และละหุ่ง รูปแบบการยาในสมัยนั้น มีลักษณะเป็น ยาต้ม ยาขง ยาเม็ด ยาพอก ไวน์ ชีผึ้ง และในตำราสมุนไพรนั้นยังกล่าวถึงการใช้ขนมปังที่มีราขึ้นปิดแผลป้องกันการติดเชื้อ ซึ่งต่อมาได้มีการค้นพบยาปฏิชีวนะจากเชื้อรา

ชาวจีนมีตำราสมุนไพรที่เก่าแก่ที่สุดในโลกชื่อว่า The Pen Tsao ในตำรากล่าวถึงการใช้น้ำมันกระเบาจากต้นกระเบา รักษาโรคเรื้อน และมีชื่อสมุนไพรอื่นๆ เช่น hemp dogbane, ฟีน rhubarb, aconite และ ma huang ในตำรากล่าวว่า ma huang ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนโลหิต ลดไข้ ช่วยให้กระเพาะปัสสาวะทำงานดีขึ้น ระบายไอบรรเทาอาการทางปอดและหลอดลม

เราจะเห็นได้ว่าสมุนไพรมีความสำคัญมาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ แต่เมื่อ 460 ปี ก่อนคริสตกษัตริย์ฮิปโปเครติส ชาวกรีก ผู้ได้ชื่อว่าเป็นบิดาแห่งวิชาแพทย์ได้ทำการรักษาโรคโดยเน้นเรื่องอาหาร การใช้ชีวิตประจำวัน การออกกำลังกาย แสงแดดและน้ำ และเชื่อว่าร่างกายประกอบด้วยธาตุ 4 ธาตุคือ ดิน น้ำ ลม ไฟ สุขภาพที่ดีขึ้นอยู่กับธาตุทั้งสี่

หลังจากนั้นการแพทย์ได้พัฒนาไปเรื่อยๆ โดยพัฒนาไปในแนวทางการผลิตยาด้วยวิธีการสังเคราะห์ทางเคมีเพื่อเลียนแบบธรรมชาติ การผลิตยากระทำในโรงงานใหญ่ๆ ราวปี ค.ศ. 1910 สมุนไพรเริ่มลดบทบาทลงเมื่อนักวิทยาศาสตร์คิดว่าการออกฤทธิ์ของสมุนไพรขึ้นกับสารสำคัญเพียงตัวเดียว สารอื่นๆ ถือว่าไม่สำคัญต่อสรรพคุณของสมุนไพร การใช้วัตถุดิบในรูปสารสกัดทำให้มีการกำหนดขนาดยาไม่ถูกต้องและการประเมินคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาทำได้ยาก ยุคนี้มีความหวังว่าจะใช้สารบริสุทธิ์ที่แยกจากสมุนไพร เพื่อการออกฤทธิ์ที่เฉพาะเจาะจง และผลิตในรูปแบบยาแผนปัจจุบัน

ในปี ค.ศ. 1940 มีการค้นพบเพนนิซิลินจากเชื้อรา การผลิตยาด้วยวิธีสังเคราะห์ทางเคมีเลียนแบบสารธรรมชาติไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทัศนคติงานวิจัยสมุนไพรจึงเปลี่ยนไปเมื่อองค์การอนามัยโลกยอมรับผลสำเร็จของเงินที่ใช้สมุนไพรร่วมกับยาแผนปัจจุบันในงานสาธารณสุขมูลฐาน

เป็นที่เข้าใจกันว่ายาพื้นบ้านหรือสมุนไพรที่ใช้ต้องมีการวิจัยต่อเนื่องถึงการพิสูจน์คุณสมบัติทางเภสัชวิทยา แต่ปัจจุบันยอมรับกันว่าการทดลองทางคลินิกจะเป็นการประเมินประสิทธิภาพที่ดีกว่า งานวิจัยจึงมีทิศทางที่ย้อนกลับกล่าวคือ ให้เริ่มทดลองหากลุ่มคุณสมบัติทางการรักษาโรคของสมุนไพรก่อน อาจทดลองใช้ในรูปแบบชาสมุนไพรหรือรูปแบบยาที่เตรียมง่าย ๆ หรือวิธีการอื่นๆ เพื่อหาข้อมูลทางคลินิก ผลจากการทดลองทางคลินิกจะเป็นสู่ทางในการพัฒนายาจากสมุนไพร ทั้งนี้ต้องมียานวิจัยทางเคมี คุณสมบัติทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยาควบคู่กันไปด้วย

ประเทศไทยเป็นแหล่งพืชสมุนไพรที่เป็นยารักษาโรคจำนวนมาก การพัฒนาสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยารักษาโรค เป็นแนวทางการพัฒนาประเทศที่ถูกต้องและมั่นคง เพราะนอกจากจะเป็นการยกระดับมาตรฐานยาจากสมุนไพรให้เข้าสู่ระดับสากลแล้ว ยังส่งผลให้ประเทศชาติสามารถพึ่งพาตนเองได้ในด้านยา



สมุนไพรพื้นบ้าน

การพัฒนาจากสมุนไพร

ปัญหาของยาพื้นบ้านคือ การประเมินและควบคุมคุณภาพ โดยเฉพาะยาพื้นบ้านที่มีข้อบ่งใช้กว้างขวางมาก การพัฒนาจากสมุนไพร ในที่นี้ หมายถึง การนำความรู้จากตำราสมุนไพรมาผสมผสานกับข้อมูลที่เป็นผลวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทำให้ยาจากสมุนไพรเป็นที่ยอมรับ มีข้อบ่งใช้ไม่กว้างขวางเป็นที่เปิดเผย และได้ผลดี ข้อเสนอจากความคิดเห็นของนักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญ ศาสตร์เกี่ยวกับการใช้ยาสมุนไพร คือ ไฟโตเทียราปี ซึ่งจัดเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่พัฒนามาจากความรู้หลายแขนง เช่น ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพร ด้านพฤกษศาสตร์ องค์ประกอบเคมี เกสชีววิทยา และการทดลองทางคลินิก สามารถนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของยาจากสมุนไพรได้ การพัฒนาจากสมุนไพรจำเป็นต้องค้นหาวิธีการที่แตกต่างไปจากวิธีที่ใช้กับยาสังเคราะห์ การพิสูจน์ประสิทธิภาพของยาจากสมุนไพร การเฝ้าสังเกตอาการคนไข้โดยแพทย์ ก็อาจนำมาใช้พิสูจน์ประสิทธิภาพคุณภาพของยาจากสมุนไพรได้ การประยุกต์ใช้ยาจากสมุนไพรในงานสาธารณสุข จะเป็นจริงได้จำเป็นต้องรู้จักสมุนไพรและความรู้อื่นเกี่ยวกับสมุนไพร การพัฒนาจากสมุนไพรควรทำควบคู่ไปกับการใช้ยาสังเคราะห์ในการรักษาโรค ทั้งนี้เพราะว่าคุณภาพและประสิทธิภาพของยาจากสมุนไพรขึ้นอยู่กับ สิ่งต่อไปนี้

1. ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว
2. การเก็บรักษา
3. อายุของสมุนไพร
4. การเปลี่ยนแปลงของสารจากสมุนไพรขณะทำให้แห้งและการเก็บรักษา
5. วิธีการผลิต

ผลข้างเคียงของยาจากสมุนไพร

ยาจากสมุนไพรมีผลข้างเคียงเช่นเดียวกับยาสังเคราะห์ หากใช้ยาสมุนไพรนานๆ อาจแพ้ยาได้ ตัวอย่างเช่น ยาจากกระเทียม และสมุนไพรทิงเจอร์อาร์นิคาที่ทำให้เกิดอาการแพ้รุนแรงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากใช้ยาจากสมุนไพรอย่างเข้มข้นและใช้ติดต่อกันนานๆ ฉะนั้นการใช้ยาจากสมุนไพรควรจะต้องตรวจสอบความเป็นพิษหรือรังและหาขนาดปริมาณของยาที่ไม่ก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายด้วย

“ไม่นึกเลยว่าสมุนไพร จะมีประวัติยาวนานขนาดนี้ นะฮิศ” เสียงของณัฐพลพูดขึ้นเมื่ออ่านประวัติสมุนไพรจบ

“ใช่ เราก็เพิ่งรู้เหมือนกันนะ แต่เราว่าเรื่องสมุนไพรเนี่ย ยังมีอะไรที่ให้เราเรียนรู้ได้อีกเยอะเลย นายลองคิดดูซิว่ามีสมุนไพรชนิดไหนในบ้านเรา แล้วแต่ละชนิดรักษาโรคอะไรได้บ้าง เอาส่วนไหนมารักษา และบางชนิดถ้าใช้ไม่ถูก หรือใช้ในปริมาณที่มากเกินไปก็อาจกลายเป็นพิษได้”

“อ้อ แต่เราว่าคนโบราณนะ คิดค้นมาด้วยการทดลองในห้องทดลองที่เป็นชีวิตจริงเลยนะ คือลองผิดลองถูก แล้วก็ได้มาเป็นตำรา”

“แน่ะ นายกำลังเห็นด้วยที่เดียนายจะรักษาโดยใช้ยาสมุนไพรแล้วละซี”

“ก็ไม่เชิงหรอก”

“นายไม่ต้องกลัวหรอก เดียนายคลุกคลีกับเรื่องสมุนไพรมานาน แต่ยังไม่ซะก็ต้องอยู่ในความดูแลของหมอเนะ ใช้ควบคู่กันไปก็ไม่เสียหายนี่”

“เรารู้สึกสบายใจแล้วละ แล้วก็พยายามบอกแม่ ให้แม่อธิบายให้เตียฟังว่าน่าจะใช้ควบคู่กันไปได้ แต่เรอย่ำมัวฝอยกันอยู่เลย รีบทำรายงานเหอะ อาทิตย์หน้าจะได้มีเวลาเตรียมตัวออกไปเล่าให้เพื่อนฟัง”

“เอ้า ลุยกันต่อ”

เรื่องของ...การรักษาโรคในระดับยีน (Gene Therapy)

ความรู้เกี่ยวกับยีนและดีเอ็นเอได้ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ สิ่งหนึ่งที่เราไม่ค่อยคิดมาก่อนว่าจะมีโอกาสเป็นไปได้ นั่นคือการรักษาโรคในระดับยีน

การรักษาโรคในระดับยีน คือการซ่อมแซมความบกพร่องของร่างกายที่เกิดจากความผิดปกติของโปรตีน หรือ เอนไซม์ ซึ่งถูกควบคุมโดยยีนที่ผิดปกติ วิธีการคือการใส่ยีนใหม่เข้าไปทดแทนยีนที่บกพร่อง ตัวอย่าง โรคทางพันธุกรรมที่ได้รับการแก้ไขความบกพร่องด้วยวิธีนี้แล้วคือ โรคขาดภูมิคุ้มกันอย่างรุนแรง (SCID)

ผู้ป่วยด้วยโรค SCID มีสาเหตุมาจากการขาดเอนไซม์มาตั้งแต่เกิด เด็กที่เป็นโรคนี้นจะมีอายุสั้น เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ การติดเชื้อโรคธรรมดา เช่น เชื้อหวัด ก็สามารถทำให้เด็กนั้นเสียชีวิตได้ง่าย โดยทั่วไปเด็กที่เป็นโรค SCID จะถูกแยกออกจากคนอื่นๆ ต้องอยู่ในสภาพที่ปราศจากเชื้อ ไม่สามารถที่จะใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับคนอื่นๆ ได้ หรือมีชีวิตที่สนุกสนานได้อย่างเด็กปกติ และท้ายที่สุดเด็กนั้นก็เสียชีวิตในเวลาอันสั้น

นักวิทยาศาสตร์คาดว่านอกจากโรค SCID แล้ว ยังสามารถใช้วิธีการรักษาโรคในระดับยีนนี้มาใช้แก้ไขข้อบกพร่องที่ก่อให้เกิดโรคอื่นๆ ได้อีก เช่น โรคธาลัสซีเมีย โรคฮีโมฟีเลีย เป็นต้น และการรักษาโรคเหล่านี้อาจจะสามารถทำได้แม้กระทั่งกับทารกที่อยู่ในครรภ์

“อย่างสุภาวิชไทยที่กล่าวว่า ไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐ...นะ คนที่ไม่ป่วย หรือไม่มีโรคร้ายติดตัวมาแต่กำเนิด ก็คงจะไม่รู้ซึ้งหรอกนะ” เสียงอิสราดังขึ้นขณะนั่งอยู่กับณัฐพลหน้าเครื่องคอมพิวเตอร์

“ใช่ เราเห็นด้วยนะฮิซ โชคดีแค่นี้แล้วที่เราเกิดมาครบบริบูรณ์ ร่างกายแข็งแรง และไม่มีโรคร้ายติดตัวมา อย่างโรคธาลัสซีเมียอะไรพวกนี้ คนที่เป็นเค้าคงทรมานมากเลย”

“ฮือ เรายังงั้น เอมมีอีกเรื่องที่ยังไม่ได้ค้นเรื่องอะไรนะ”

“เรื่อง อวัยวะจากห้องทดลอง”

เรื่องของ...อวัยวะจากห้องทดลอง

ทุกๆ ปี มีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องการปลูกถ่ายอวัยวะเพื่อทดแทนอวัยวะที่มีอยู่ ซึ่งเสื่อมสภาพจากโรคภัยไข้เจ็บและจากอุบัติเหตุ แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าผู้ป่วยจำนวนหนึ่งต้องเสียชีวิตไปเนื่องจากความขาดแคลนของอวัยวะที่ไม่เพียงพอกับความต้องการ นอกจากนี้ในการปลูกถ่ายอวัยวะอาจมีปัญหามาจากการที่ร่างกายของผู้รับปฏิเสธอวัยวะของผู้ให้ ทำให้ผู้รับต้องใช้ยาเข้าช่วยชะลอการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และสุดท้ายการปลูกถ่ายอวัยวะก็อาจจะล้มเหลวได้

สาเหตุเหล่านี้ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทำการค้นคว้าเพื่อที่จะหาวิธีเลี้ยงอวัยวะมนุษย์ในห้องทดลองให้มีจำนวนเพียงพอกับความต้องการ รวมทั้งเลี้ยงอวัยวะจากเซลล์ของผู้ที่ต้องการเอง เพื่อขจัดปัญหาการปฏิเสธอวัยวะของร่างกาย

ในปัจจุบันผิวหนังซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายมนุษย์ได้มีการเพาะเลี้ยงในห้องทดลอง และประสบความสำเร็จจนสามารถนำไปปลูกถ่ายให้แก่ผู้ที่ต้องการผิวหนังทดแทนอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุ เช่น ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก หรือในผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานที่เป็นแผลเรื้อรัง หรือผู้ป่วยเป็นมะเร็งผิวหนัง

ตัวอย่างของความสำเร็จอีกอันหนึ่งได้แก่ การปลูกถ่ายเซลล์ของกระดูก และเซลล์สร้างกระดูกอ่อน ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหากระดูกแตกหักที่ยากต่อการประสานและปัญหาการเสื่อมสภาพของกระดูกข้อต่อ

นอกจากนี้ยังมีการทดลองเพาะเลี้ยงเซลล์กระเพาะปัสสาวะชั้นมาจนมีลักษณะคล้ายของจริง การทดสอบนี้ได้ทดลองกับสุนัขพบว่า สามารถใช้การได้ดีเกือบจะเทียบเท่ากระเพาะปัสสาวะปกติ

อวัยวะที่อยู่ในระหว่างการศึกษาและทดลองเพาะเลี้ยงในขณะนี้คือ หัวใจ ไต และตับ อวัยวะทั้งหมดเหล่านี้ต้องการเซลล์หลายชนิดมาประกอบกัน และต้องการโครงสร้างเป็นแกนค้ำจุนเพื่อให้เซลล์ต่างๆ เจริญอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับความเป็นรูปทรงของอวัยวะมนุษย์

เป็นที่แน่นอนว่าในอนาคตอันใกล้เราจะไม่มีปัญหาการขาดแคลนของอวัยวะอีกต่อไป เมื่อผู้ป่วยต้องการเปลี่ยนอวัยวะก็สามารถใช้เซลล์ของตัวเองเพาะเลี้ยงขึ้นเป็นอวัยวะชิ้นใหม่สำหรับการปลูกถ่ายได้

“ถ้าเราไม่ได้ทำรายงานเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการแพทย์ เราก็คงไม่รู้เรื่องราวและข้อมูลที่น่าสนใจเหล่านี้ ซึ่งเราไม่เคยรู้มาก่อนเลยนะพล” เสียงอิสราพูดขึ้นทำลายความเงียบของห้อง

“ใช่เป็นประโยชน์มากเลยนะ ว่าแต่ทำรายงานเสร็จแล้วเสาร์นี้เราไปดูหนังกันมัย”

“ก็ได้ เรื่องอะไรดีล่ะ”

“อยากดูเรื่องมันส์ๆ หน่อยนะ ว่างไปดูโปรแกรมตอนวันเสาร์ก็แล้วกัน”

“นี่ก็ท่วมแล้วละพล”

“สองทุ่มครึ่ง”

“เราหิวละ เตี้ยเราไปส่งนายแล้วก็แวะกินก๋วยเตี๋ยว ที่เยาวราชกันนะ”

“ได้เลย เราก็หิวเหมือนกัน อยากกินบัวลอยน้ำขิงด้วย แต่ต้องร้านประจำที่นายบอกว่าอร่อยนะ”

“อือ จักรับไป”



บทที่ 4 เล่าให้เพื่อนฟัง

หลังจากที่ผมกับณัฐพลค้นหาข้อมูลเพื่อทำรายงานได้ทั้งหมดแล้วเราก็แบ่งงานกันไปทำ โดยผมจะเป็นคนเตรียมสรุปสิ่งที่ได้ศึกษามาแล้วนำไปพูดให้เพื่อนๆ ในห้องฟัง ส่วนณัฐพลก็จัดเตรียมภาพประกอบ การพูดของผมรับรองว่าสนุกแน่ครับ เพื่อนๆ ในห้องคงตื่นเต้นกับสิ่งที่ผมจะเล่าให้ฟังอย่างแน่นอน

เช้าวันส่งรายงานผมนั่งรอณัฐพลอยู่ที่ใต้ต้นลำทมม แถวๆ โรงอาหารนั่นแหละ ชั่วโมงวิชาชีววิทยา ก็อยู่ช่วงเข้าด้วย จึงต้องมาเตรียมตัวกันนิดหน่อย

“พล ทำไมทำหน้ายุ่งมาเลย”

“เรตื้นเต็นนะ” ณัฐพลบอก

“นายแค่อธิบายภาพนะ เราซิควรจะตื่นเต็นกว่านาย”

“นายว่าเราจะได้คะแนนดีมัย”

“เราทำดีที่สุดแล้วล่ะ เพราะฉะนั้นผลตอบแทนของการทำดีก็คือคะแนนดีๆ ยังไงล่ะ”

ถึงเวลาที่เราจะเล่าเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์แล้วครับ

“สวัสดีครับท่านอาจารย์ และเพื่อนทุกๆ คน ผม นายอิสรา อนันต์ กับนายณัฐพล พลตระกูล จะมานำเสนอรายงานเรื่อง เทคโนโลยีชีวภาพกับการนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ครับ เพื่อนๆ อาจจะกำลังสงสัยว่าเทคโนโลยีชีวภาพคืออะไรไหม้ย ...เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง การนำเอาสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาปรับปรุงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีประโยชน์เพิ่มขึ้น เทคโนโลยีชีวภาพไม่ได้เป็นเรื่องใหม่เลย แต่เทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นจนกลายเป็นเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ เช่น การตัดแต่งยีน การโคลนนิ่ง ส่วนเทคโนโลยีชีวภาพที่เรารู้จักกันดี และอยู่คู่มนุษยมาแต่อดีตนั้น ได้แก่ การหมักเต้าเจี้ยว การดองผลไม้ เนยแข็ง การทำแยม และการทำข้าวหมาก เป็นต้น

สำหรับประโยชน์ทางการแพทย์ของเทคโนโลยีชีวภาพ การตัดแต่งยีนหรือที่เรียกภาษาวินยาศาสตร์ว่า พันธุวิศวกรรม (GMOs) เข้ามามีบทบาทและได้พัฒนามาจนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงในปัจจุบัน และบางอย่างก็ยังคงดำเนินการคิดค้นกันต่อเพื่อให้เกิดประโยชน์และสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น



สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์กำลังคิดค้นและนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงในปัจจุบันได้แก่

ยาปฏิชีวนะ

ยาปฏิชีวนะส่วนใหญ่ที่ผลิตได้เป็นการนำแบคทีเรียในกลุ่มสเตรปโตมัยซีสมาใช้ในการผลิตสารปฏิชีวนะ จุลินทรีย์เหล่านี้ถูกนำมาใช้เป็นตัวกลางหรือเป็นโรงงานที่จำเป็นบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และการรักษาโรค ซึ่งตามปกติแล้วสารเหล่านี้จะสกัดมาจากคน หรือสัตว์ซึ่งให้ปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้มีราคาแพง จึงได้มีการนำเอาวิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพมาผลิตโดยใช้จุลินทรีย์และเทคนิคทางรีคอมบิแนนท์ ดีเอ็นเอหรือพันธุวิศวกรรม ทำให้เราสามารถทำการตัดแต่งยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสารชนิดนั้นๆ เข้ากับดีเอ็นเอพาหะ แล้วใส่เข้าไปในจุลินทรีย์เพื่อให้จุลินทรีย์สร้างสารที่เรียกว่า สารรีคอมบิแนนท์ สารที่ได้จึงมีคุณสมบัติเหมือนสารธรรมชาติและเกิดประโยชน์ในทางการแพทย์เป็นอย่างมาก



วัคซีน

วัคซีนสำหรับป้องกันไวรัสตับอักเสบบีและบีเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากยีสต์โดยใช้เทคนิคทางรีคอมบิแนนท์ โรคไวรัสตับอักเสบบีมีผลในการทำลายตับ และอาจทำให้ถึงตายได้ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ดี นอกจากนี้ การผลิตอินซูลินโดยใช้เทคนิคทางรีคอมบิแนนท์ยังเป็นประโยชน์มากมายกับคนที่เป็นโรคเบาหวาน ส่วนอีกเรื่องที่น่าสนใจ เหมาะกับผู้ที่กลัวเข็มฉีดยาโดยเฉพาะเลยครับ นั่นคือวัคซีนฝัก... ในอนาคตอันใกล้นี้ ความฝันที่จะได้วัคซีนในรูปของฝักที่ใช้กินกันทั่วไป อาจจะกลายเป็นฝันที่เป็นจริง

การตรวจวินิจฉัยโรค

ในปัจจุบัน มีเทคนิคในการตรวจวินิจฉัยโรคที่นิยมอยู่สองวิธี ซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีการผลิตโมโนโคลนแอนติบอดี และเทคนิคพีซีอาร์ สองวิธีนี้ถือเป็นความก้าวหน้าอีกขั้นหนึ่งของการตรวจวินิจฉัยโรค ซึ่งทำให้เราสามารถทราบผลการตรวจวินิจฉัยได้รวดเร็วกว่าเดิม และทำให้สามารถรักษาโรคได้ทันทั่วทั้งที่ค่าใช้จ่ายไม่สูง และทำได้ง่าย

การพัฒนาจากพืชสมุนไพร

การพัฒนาจากสมุนไพรในที่นี้ หมายถึง การนำความรู้จากตำราสมุนไพรมาผสมผสานกับข้อมูลที่เป็นผลวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ทำให้อาจากสมุนไพรเป็นที่ยอมรับและใช้ได้ผลดี ประเทศไทยเป็นแหล่ง

ยารักษาโรคจำนวนมาก การพัฒนาสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยารักษาโรค เป็นแนวทางการพัฒนาประเทศที่ถูกต้อง และมั่นคง เพราะนอกจากจะเป็นการยกระดับมาตรฐานยาจากสมุนไพรให้เข้าสู่ระดับสากลแล้วยังส่งผลให้ประเทศชาติสามารถพึ่งพาตนเองได้ในด้านยา

การรักษาโรคในระดับยีน

การรักษาโรคในระดับยีน คือการซ่อมแซมความบกพร่องของร่างกายที่เกิดจากความผิดปกติของโปรตีน หรือเอนไซม์ ซึ่งถูกควบคุมโดยยีนที่ผิดปกติ วิธีการคือการใส่ยีนใหม่เข้าไปทดแทนยีนที่บกพร่อง ตัวอย่างของโรคทางพันธุกรรมที่ได้รับการแก้ไขความบกพร่องด้วยวิธีนี้แล้วคือ โรคขาดภูมิคุ้มกันอย่างรุนแรง (SCID)



อวัยวะจากห้องทดลอง

นักวิทยาศาสตร์ทำการค้นคว้าเพื่อที่จะหาวิธีเพาะเลี้ยงอวัยวะมนุษย์ในห้องทดลองให้มีจำนวนเพียงพอกับความต้องการ รวมทั้งเลี้ยงอวัยวะจากเซลล์ของผู้ที่ต้องการเอง เพื่อขจัดปัญหาของการปฏิเสธอวัยวะ ในปัจจุบันผิวหนังซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายมนุษย์ได้มีการเพาะเลี้ยงในห้องทดลองและประสบความสำเร็จ จนสามารถนำไปปลูกถ่ายให้แก่ผู้ที่ต้องการผิวหนังทดแทนอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุ เช่น ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก หรือในผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานหรือโรคมะเร็งผิวหนัง อวัยวะที่อยู่ในระหว่างการศึกษาค้นคว้าและทดลองเพาะเลี้ยงในขณะนี้คือ หัวใจ ไต และตับ อวัยวะเหล่านี้ต้องการเซลล์หลายชนิดมาประกอบกัน และต้องการโครงสร้างเป็นแกนค้ำจุนเพื่อให้เซลล์ต่างๆ เจริญอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับความเป็นรูปรูปร่างของอวัยวะมนุษย์ เป็นที่แน่นอนว่าในอนาคตอันใกล้เราจะไม่มีปัญหาการขาดแคลนของอวัยวะอีกต่อไป เมื่อผู้ป่วยต้องการเปลี่ยนอวัยวะก็สามารถใช้เซลล์ของตัวเองเลี้ยงขึ้นเป็นอวัยวะชิ้นใหม่สำหรับการปลูกถ่ายได้

เพื่อนๆ หลายคนคงคิดว่าบางทีเรื่องเหล่านี้อาจจะไปไม่ได้ แต่มันเป็นไปได้แล้วครับ และกำลังดำเนินอยู่ ซึ่งวิทยาการเหล่านี้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วด้วยครับ ผมเคยอ่านเจอว่าตอนนี้โลกกำลังจะเปลี่ยนไปสู่ยุคที่เรียกว่า Biotechnology แต่คงจะอีก 50 ปีข้างหน้าถึงจะเห็นภาพที่ชัดเจน เหมือนอย่างที่เราไม่เคยคิดว่าคอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทกับชีวิตได้มากอย่างนี้เลยครับ แต่ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ก็เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันมากขึ้นในทุกๆ ขณะ...”

ในขณะที่ผมนำเสนอรายงาน ญัฐพลก็นำเสนอภาพประกอบไปพร้อมๆ กัน หลังจากเสนอรายงานเสร็จเรียบร้อยแล้วเราทั้งคู่ได้รับคำชมจากอาจารย์ รวมทั้งเพื่อนๆ ก็สนใจเข้ามาถามบางเรื่องที่น่าสนใจ เราพูดคุยเรื่องนี้นันต์ตลอดทอมเลยละ และหลังจากนั้นเมื่อสอบปลายภาคเสร็จ ผมกับญัฐพลภูมิใจมากครับ เพราะเราได้เกรด A ในวิชานี้ทั้งสองคนเลย

บทที่ 5 รางวัล แด่คนข้างฝัน

ช่วงปิดเทอม ม.5 ผมกับณัฐพลก็เตรียมตัวอ่านหนังสือ เพื่อเตรียมตัวสอบเอ็นทรานส์กันครับ แต่ก็ไม่ได้อ่านเฉพาะตำราเรียนอย่างเดียว เราสนใจข้อมูลทุกเรื่องครับ และได้อ่านหนังสือพิมพ์จากอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการเสริมความรู้รอบตัวมาตลอด บางทีก็เข้าไปในเว็บไซต์ดูหนังฟังเพลงกันบ้าง เพื่ออ่านเรื่องราวของหนังและเพลงที่เราชอบ เป็นการผ่อนคลายครับ

มีเพื่อนๆ หลายคนจะมาขอใช้อินเทอร์เน็ตที่บ้านผมเพื่อดูเว็บไซต์ที่กล่าวขวัญถึงกัน แต่ผมก็ไม่อนุญาตหรอกครับ เพราะมันไม่สมควร และที่บ้านผมพ่อแม่ก็คอยสอดส่องดูแลอยู่ อีกอย่างผมเป็นพี่คนโต หากเราเปิดดูอะไรที่ไม่สมควร ก็จะเป็นตัวอย่างที่ไม่ดีสำหรับน้องๆ ผมว่าของทุกอย่างนั้นมีทั้งประโยชน์และโทษ หากเราใช้ให้เป็นมันก็จะประโยชน์อย่างมหาศาลเลยครับ

ผมกับณัฐพลได้ช่วยเหลือกันในเรื่องเรียนมาตลอด พอขึ้นชั้น ม.6 ก็มีการไปเรียนพิเศษบ้างในวิชาที่ไม่ค่อยถนัดกัน อย่างเช่น ภาษาอังกฤษ ไปเรียนพิเศษมาแล้วก็มาช่วยกันติว ช่วยกันทำการบ้านครับ

มีอยู่ช่วงหนึ่งที่ผมไม่สบายมากเป็นอีสุกอีใสเต็มตัวเลย ก็ได้ณัฐพลนี่แหละครับที่ช่วยนำสมุนไพรมาให้จืด และช่วยตามเรื่องเรียน และก็ช่วยทำรายงานบางส่วน มีเพื่อนๆ ก็คืออย่างนี้แหละครับ

และแล้วก็มาถึงวันสอบเอ็นทรานส์ เราสองคนเตรียมตัวกันมาพร้อมแล้วละครับ ไม่ได้หักโหมจนเกินไป เพราะได้เตรียมตัวกันมาตลอดทั้งปี และเราก็ไม่ได้เลือกคณะที่ยากเกินความสามารถด้วยครับ

ผลจะออกมาเป็นอย่างไรนะหรือสำหรับคนข้างฝันและขยันใฝ่หาความรู้อย่างพวกผม ผมกับณัฐพลก็ได้รับรางวัลนะสิครับ รางวัลแด่คนข้างฝันอย่างพวกผม ก็คือการสอบเข้ามหาวิทยาลัยของรัฐได้ในคณะที่อยากเรียน นั่นคือ คณะวิทยาศาสตร์ และเราสองคนสัญญาครับว่าจะขยันเรียนและจะพยายามทำความใฝ่ฝันของผมให้เป็นจริง และหลังจากจบออกมาแล้วจะนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาประเทศของเราต่อไปครับ ไม่นั่นนะ อาจจะมีชื่อผมอยู่บนหน้าหนังสือพิมพ์ ในฐานะคิดค้นอะไรใหม่ๆ ก็เป็นได้ ผมยังไม่เลิกเป็นคนข้างฝันและข้างสงสัยหรอกครับ เพราะบนโลกใบนี้...มีอะไรให้สงสัยอีกตั้งเยอะครับ



คณะผู้จัดทำ

หนังสืออ่านเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

ที่ปรึกษา

นายสุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์
นายวินัย รอดจ่าย

ผู้เขียน

นางอุไรรัตน์ ฤทธิสมิต

ประธานกรรมการ

นายพิพัฒน์ วีระถาวร

ผู้ตรวจฯ นต้น

นายเอนก รัตนปิยะภากรณ์
นางจรรยา ศรีชื่นมีศรี

รองประธานกรรมการ

นายเอนก รัตนปิยะภากรณ์

ผู้ตรวจฯ นสุดท้าย

นายประสิทธิ์ ผลิตผลการพิมพ์

กรรมการ

นายประสิทธิ์ ผลิตผลการพิมพ์
นายรุจ วัลยะเสวี
นายนเรศ ดำรงชัย
นางวันเชิญ โพธาเจริญ
นางสาวทัศนีย์ อนุมาน
นางสาวสุดสงวน ชูสกุลธนะชัย
นายเฉลิมพล เกิดมณี

บรรณาธิการ

นายเอนก รัตนปิยะภากรณ์
นางจรรยา ศรีชื่นมีศรี

ผู้วาดภาพประกอบ

นางสาวอาภัสสร ญาณคุณ

ผู้ออกแบบปก

นายอดุลย์ กล้านาค

กรรมการและเลขานุการ

นางลลนา ไตรมาศ

ประสานงานพิมพ์

นางมาลีรัตน์ อดุลชีวะ
นางศิริลักษณ์ จันทร์วรานนท์

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางจรรยา ศรีชื่นมีศรี
นางเจรจา อยู่ประยงค์
นางสาวอัญชลี วัชรเรืองชัย
นางสาวชนานันท์ คงธนาฤทธิ

ผู้เื้อ อเพื ้า ภาพประกอบ

บริษัท มอนซานโต้ ไทยแลนด์ จำกัด

