

# ไวรัสวิทยา

# ไวรัสวิทยา

สนใจติดต่อ ซื้อได้ที่ คุณจินดา

[kchinda10@gmail.com](mailto:kchinda10@gmail.com)

ราคาปก 600 ลดเหลือ 510.-



บรรณาธิการ  
ผู้ช่วยบรรณาธิการ

**พิไลพันธ์ พุฒวัฒนะ**

ศุขธิดา อุบล  
สุดา ลุยศิริโรจนกุล  
กอบพร บุญนาค  
หทัยรัตน์ เลิศสำราญ  
บุญรัตน์ ทศนีย์ไตรเทพ

บรรณาธิการ  
พิไลพันธ์ พุฒวัฒนะ

# ไวรัสวิทยา

บรรณาธิการ **พิไลพันธ์ พุฒวัฒน์**  
ผู้ช่วยบรรณาธิการ **ศุขธิดา อุบล**  
**สุดา ลุยศิริโรจนกุล**  
**กอบพร บุญนาค**  
**หทัยรัตน์ เลิศสำราญ**  
**บุญรัตน์ ทศนีย์ไตรเทพ**

สนับสนุนโดย **ศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐฯ ด้านสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข**  
**(Thailand MOPH-US CDC collaboration)**  
**สมาคมไวรัสวิทยา (ประเทศไทย)**  
พิมพ์ครั้งที่ 2 **กรกฎาคม 2559**  
จำนวน **1,500 เล่ม**  
ราคา **600 บาท**

ไวรัสวิทยา (Virology) / **พิไลพันธ์ พุฒวัฒน์**

พิมพ์ครั้งที่ 2.-กรุงเทพฯ: อักษรสมัย, 2559

511 หน้า: ภาพประกอบ

ISBN 978-616-91232-5-5

1. ไวรัสวิทยา

I. **พิไลพันธ์ พุฒวัฒน์.** II. ชื่อเรื่อง: **ไวรัสวิทยา**

ออกแบบปก **นายธนากร วัชรสุภัทร**

จัดทำรูปเล่ม **จินดา กนกสินสมบัติ**

จัดทำโดย **สมาคมไวรัสวิทยา (ประเทศไทย)**

พิมพ์ที่ **โรงพิมพ์อักษรสมัย (1999)**

162/13-15 ซอยศิริโสภา ถนนบำรุงเมือง แขวงสำราญราษฎร์ เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

โทรศัพท์ 02 222 4141

โทรสาร 02 222 2789

จัดจำหน่ายโดย **สมาคมไวรัสวิทยา (ประเทศไทย)**

ตึกจุลชีวะวิทยา ชั้น 7 คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

เลขที่ 2 ถนนวังหลัง เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

kchinda10@gmail.com

**ลิขสิทธิ์เป็นของบรรณาธิการ**

การนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน สามารถทำได้โดยอ้างอิงแหล่งที่มา  
สงวนลิขสิทธิ์ ถ้านำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า นอกจากได้รับอนุญาต

## คำนำ

ตำราสำหรับวิชาไวรัสวิทยาเล่มแรกของมหาวิทยาลัยมหิดลนั้นมีชื่อว่า “ไวรัสวิทยาการแพทย์” ได้จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2534 ในนามของฝ่ายงานเพื่อพัฒนาและประสานงานในด้านการสอนและการวิจัย ในสาขาจุลชีววิทยา ปรสตีวิทยา อิมมิวโนวิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีผู้นิพนธ์จากคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย ตำราเล่มนี้ไม่ลงรายละเอียดเนื้อหามากนักเพราะตั้งใจจะใช้สำหรับนักศึกษาในสายวิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วไป และได้ขายลิขสิทธิ์ในการจัดทำให้กับสำนักพิมพ์ ตำราเล่มถัดมาชื่อว่า “ไวรัสวิทยา” เป็นตำราที่จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2540 โดยฝ่ายงานฯ เช่นเดียวกัน ตำราเล่มนี้มีเนื้อหาที่ลงรายละเอียดมากขึ้น และมีความหนาถึง 540 หน้า การจัดทำตำราแต่ละเล่มนั้นฝ่ายงานฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นกิจกรรมร่วมกันระหว่างคณาจารย์ในสถาบันเดียวกัน โดยไม่ได้มีวัตถุประสงค์ทางการค้า ฝ่ายงานฯ จึงได้จัดพิมพ์ตำราเล่มนี้เองโดยได้รับการสนับสนุนบางส่วนจากองค์การเภสัชกรรม และองค์การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ใช้ตำราที่มีคุณภาพในราคาไม่แพง ตำราเล่มนี้จำหน่ายหมดไปแล้วนานนับสิบปี และได้รับการเรียกร้องจากนักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่หลายหน่วยงานให้จัดพิมพ์ขึ้นใหม่อีกครั้ง

หนังสือหรือตำราที่ท่านถืออยู่นี้มีเนื้อหารายละเอียดค่อนข้างมาก ทำให้ใช้เวลาในการจัดทำนานมาก รวมทั้งทุนทรัพย์ที่ใช้ในการจัดพิมพ์ก็เพิ่มขึ้นด้วย และเนื่องจากฝ่ายงานฯ ไม่ได้มีการเคลื่อนไหวด้านกิจกรรมใด ๆ อีก การจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้จึงเป็นความรับผิดชอบของคณะบรรณาธิการเท่านั้น และโชคที่ได้สมาคมไวรัสวิทยา (ประเทศไทย) และศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข (Thailand MOPH-US CDC collaboration, TUC) ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดพิมพ์บางส่วน ซึ่งคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

การจัดทำหนังสือไวรัสวิทยาครั้งนี้ นับเป็นการจัดพิมพ์ครั้งที่ 2 โดยมีบรรณาธิการคนเดิม แต่ผู้นิพนธ์ใหม่เกือบทั้งหมด และเนื่องจากมีเนื้อหาค่อนข้างมากจึงทำให้ต้องจัดทำเป็นหนังสือ 2 เล่ม เล่มที่ท่านถืออยู่นี้เป็นเล่มแรก ประกอบด้วย 18 บท ความหนา 510 หน้า และเล่มที่ 2 น่าจะจัดพิมพ์ได้ในปี พ.ศ. 2560-2561 ซึ่งคงจะมีจำนวนหน้าใกล้เคียงกันหรือมากกว่า

การจัดทำหนังสือวิชาการที่มีเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ และใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่ายเป็นสิ่งที่ต้องการเวลาในการแก้ไขซ้ำแล้วซ้ำอีก คณะบรรณาธิการใคร่ขอขอบพระคุณความเสียสละ อดทน และความตั้งใจอย่างสูงของผู้นิพนธ์แต่ละท่าน และขอขอบพระคุณผู้ทบทวนบทนิพนธ์ ผู้เอื้อเฟื้อและจัดทำภาพประกอบ รูปเล่ม ปก ผู้ตรวจทาน และทุก ๆ ท่านที่มีส่วนร่วมในการทำให้หนังสือเล่มนี้สำเร็จออกมาได้ด้วยความเหน็ดเหนื่อยเป็นเวลานานนับปี เป้าหมายสำคัญของคณะผู้จัดทำทุกคน คือ การได้เห็นหนังสือเล่มนี้มีคุณค่าในแวดวงวิชาการ ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในสถาบันการศึกษา วิจัย และวงการสาธารณสุขของประเทศอย่างกว้างขวาง

พิไลพันธ์ พุฒวัฒน์  
ศุขธิดา อุบล  
สุดา ลุยศิริโรจนกุล  
กอบพร บุญนาค  
หทัยรัตน์ เลิศสำราญ  
บุญรัตน์ ทศนีย์ไตรเทพ

## บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พิไลพันธ์ พุฒวัฒน์ ปร.ด. (จุลชีววิทยา)  
ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
อดีตอาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

## ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ศุขธิดา อุบล Ph.D. (Virology)  
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.สุดา ลุยศิริโรจนกุล Ph.D. (Microbiology)  
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร.กอบพร บุญนาค ปร.ด. (จุลชีววิทยา)  
ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร.หทัยรัตน์ เลิศสำราญ ปร.ด. (จุลชีววิทยา)  
ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ นายแพทย์ ดร.บุญรัตน์ ทศนีย์ไทรเทพ พ.บ. (เกียรติคุณอันดับ 2), ปร.ด.(วิทยาภูมิคุ้มกัน)  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

## ผู้พิมพ์

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.พิไลพันธ์ พุฒวัฒน์ ปร.ด. (จุลชีววิทยา)  
ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
อดีตอาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์ ดร.ศุขธิดา อุบล Ph.D. (Virology)  
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์ ดร.वलันต์ จันทราทิตย์ ปร.ด. (จุลชีววิทยา)  
ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ประเสริฐ เอื้อวรากุล พ.บ. (เกียรติคุณอันดับ 1), Dr. med  
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.มลวิภา วงษ์สกุล ปร.ด. (จุลชีววิทยา)  
สาขาภูมิคุ้มกันวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม  
อดีตอาจารย์ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

## ผู้นิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สุตา ลุยศิริโรจนกุล Ph.D. (Microbiology)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงอรุณี ธิติธัญญานนท์ พ.บ. (วุฒิปัตร์ สาขากุมารเวชศาสตร์)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ นายแพทย์ ดร.บุญรัตน์ ทศนีย์ไทรเทพ พ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), ปร.ด.(วิทยาภูมิคุ้มกัน)

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร.วทิพย์ ตั้งจิตติโกคิน ปร.ด. (วิทยาภูมิคุ้มกัน)

ภาควิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร.หทัยรัตน์ เลิศสำราญ ปร.ด. (จุลชีววิทยา)

ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.อนันต์ จงแก้ววัฒนา Ph.D. (Microbiology)

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์

## ผู้ตรวจสอบรูปแบบเอกสารประกอบ

อาจารย์ นันธนิดา มงคล วท.ม. (จุลชีววิทยา)

สาขาภูมิคุ้มกันวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

## ผู้จัดทำดัชนี

นางสาวชมภูษุช กลิ่นมาลัย วท.ม. (จุลชีววิทยา)

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

นางสาวจินดา กนกสินสมบัติ

ศูนย์ความร่วมมือการวิจัยไข้หวัดใหญ่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

## ผู้ทบทวนบทนิพนธ์รับเชิญ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิวัฒน์ มณีกาญจน์

สพ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), Ph.D. (Microbiology and Immunology)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพจมาน พิศาลประภา

พ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2), ว.ว.(อายุรศาสตร์ทั่วไป) , ว.ว.(อายุรศาสตร์โรกระบบทางเดินอาหาร),

วท.ม. (สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์สาธารณสุขและการจัดการบริการสุขภาพ)

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร.ไตรวิทย์ รัตนโรจน์พงศ์ ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## ผู้อนุเคราะห์และจัดทำภาพประกอบ

**รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สำเร็จ รัตนระพี**

ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**รองศาสตราจารย์ นายแพทย์มงคล อูยประเสริฐกุล**

ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**ดร.ดนตร์ ช่างสม**

ศูนย์ความร่วมมือการวิจัยใช้หัวใจใหญ่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**อาจารย์ ดร. ทภัยรัตน์ เลิศสำราญ**

ศูนย์วิจัยพัฒนานวัตกรรม คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**อาจารย์ ดร.กอบพร บุญนาค** ปร.ด. (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

**นางสาวศศิธร ใสงาม**

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**นางอณงค์วรรณ ไพโรจน์**

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**นางสาวจินดา กนกสินสมบัติ**

ศูนย์ความร่วมมือการวิจัยใช้หัวใจใหญ่ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**นางสาวชมภูษ กลินมัลย์**

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

**นายสิทธิธา ต่ายทรัพย์**

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**นางสาวศศิณา สุขเกษม**

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

**นายอรรถกร พุทธิวัฒน์**

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	ไวรัส และ subviral agents ฟิโลพัน์ พุทวณะ	1.1 – 1.22
2	การจัดจำแนกไวรัส หทัยรัตน์ เลิศสำราญ และ ฟิโลพัน์ พุทวณะ	2.1 – 2.36
3	การเพิ่มจำนวนของไวรัส ศุขธิดา อุบล	3.1 – 3.21
4	วิวัฒนาการของไวรัส ประเสริฐ เอื้อวรากุล	4.1 – 4.14
5	การใช้ไวรัสเป็นพาหะนำยีน ประเสริฐ เอื้อวรากุล	5.1 – 5.14
6	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างไวรัสและโฮสต์ อนันต์ จงแก้ววัฒนา	6.1 – 6.24
7	พยาธิกำเนิดของโรคติดเชื้อไวรัส อรุณี ธิติธัญญานนท์ อนันต์ จงแก้ววัฒนา และ ฟิโลพัน์ พุทวณะ	7.1 – 7.28
8	ระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส มลวิภา วงษ์สกุล	8.1 – 8.30
9	การประเมินการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส บุญรัตน์ ทศนีย์ไตรเทพ	9.1 – 9.28
10	มาตรการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สุดา ลุยศิริโรจนกุล	10.1 – 10.23
11	การทำลายเชื้อไวรัส สุดา ลุยศิริโรจนกุล และ ประเสริฐ เอื้อวรากุล	11.1 – 11.11
12	การตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสในห้องปฏิบัติการ ฟิโลพัน์ พุทวณะ	12.1 – 12.53

13	การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสด้วยเทคโนโลยีระดับโมเลกุล วทียป์ ตังจิตติโกคิน และ วสันต์ จันทรทิตยั	13.1 - 13.26
14	การวัดปริมาณไวรัส หทัยรัตน์ เลิศสำราญ และ พิไลพันธ์ พุทธิวัฒนะ	14.1 – 14.19
15	ไวรัสก่อมะเร็ง ประเสริฐ เอื้อวรากุล	15.1 – 15.14
16	ไวรัสก่อโรคตับอักเสบ สุดา ลุยศิริโรจนกุล	16.1 – 16.58
17	ไวรัสก่อโรคอุจจาระร่วง สุดา ลุยศิริโรจนกุล	17.1 – 17.24
18	ไวรัสก่อโรคเอดส์ สุดา ลุยศิริโรจนกุล	18.1 - 18.49
	ดัชนี	i
	Index	iii