

ชนิดของเลเซอร์

“เลเซอร์ (LASER)” เป็นคำย่อของ Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation ซึ่งเป็นการเพิ่มความเข้มแสงด้วยกระบวนการปลดปล่อยแสงที่เรียกว่า Stimulated Emission

กระบวนการ Stimulated Emission แตกต่างจากการเรืองแสง (Fluorescence) ที่เกิดจากกระบวนการปล่อยแสงที่เรียกว่า Spontaneous Emission ตรงที่แสงที่ได้จากกระบวนการแรกจะมีความยาวคลื่น โฟลาริโซชัน (ทิศทางการสั่นของสนามไฟฟ้า) ทิศทางการเคลื่อนที่ และ เฟส (ช่วงห่างของแสงที่เกิดขึ้น) ตรงกัน ในขณะที่แสงที่เกิดจากกระบวนการหลังจะมีคุณสมบัติดังกล่าวไม่ครบ กล่าวคือจะมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น



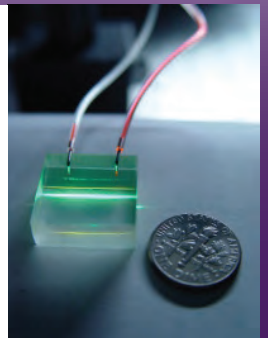
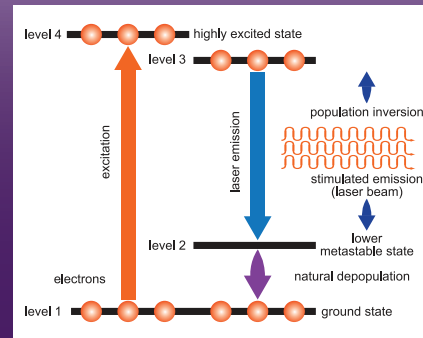
▲ เลเซอร์ที่ตัวกลางเป็นก๊าซ He-Cd



▲ เครื่องเล่นแผ่นเก็บข้อมูล CD ที่ใช้เลเซอร์ไดโอดในการอ่านข้อมูล

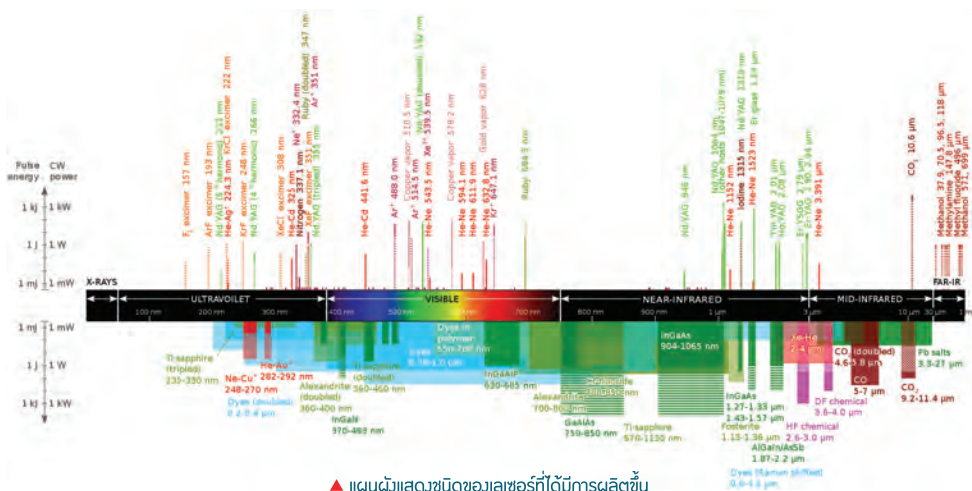
เพื่อให้สามารถเพิ่มความเข้มแสงได้ดีขึ้น จำเป็นที่จะต้องมีการกระบวนการที่เรียกว่า “Population Inversion” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้อิเล็กตรอนของอะตอมในระดับชั้นพลังงานที่สูงขึ้นไปมีจำนวนมากกว่าจำนวนอิเล็กตรอนของอะตอมในระดับชั้นพลังงานที่อยู่ต่ำกว่า ส่งผลให้แสงที่ปลดปล่อยออกมาระหว่างที่อิเล็กตรอนย้ายระดับชั้นพลังงานจากสูงมาต่ำมีความเสถียรมากขึ้น

ปัจจุบันตัวกลางที่ให้แสงเลเซอร์ออกมามีมากมาย ทั้งที่อยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และ ก๊าซ



▲ การย้ายระดับชั้นพลังงานของอิเล็กตรอนในกระบวนการสร้างเลเซอร์

▲ เลเซอร์ที่มีตัวกลางเป็นของเหลว



▲ แผนผังแสดงชนิดของเลเซอร์ที่ได้มีการผลิตขึ้น

เลเซอร์ที่มีตัวกลางที่ปลดปล่อยแสงเป็นก๊าซ
Gas lasers

- Excimer laser
- Noble gas laser
- Ion laser
- Metal vapor laser
- Chemical laser
- Molecular gas laser
- Far infrared laser

เลเซอร์ที่มีตัวกลางที่ปลดปล่อยแสงเป็นของแข็ง
Solid state lasers

- Lanthanides
- Semiconductor laser
- Transition metals
- Organic dye in polymer host

เลเซอร์ที่มีตัวกลางที่ปลดปล่อยแสงเป็นของเหลว
Liquid lasers

- Dyes

ลักษณะของการปล่อยแสง

- CW emission: แสงต่อเนื่อง
- pulsed emission: แสงแบบพัลส์
- laser diode bars or stacks: เลเซอร์ไดโอดชนิดแถบยาวหรือแบบซ้อนกัน

กุมภาพันธ์ 2553

February 2010

อาทิตย์	SUN	จันทร์	MON	อังคาร	TUE	พุธ	WED	พฤหัสบดี	THU	ศุกร์	FRI	เสาร์	SAT
31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03
28	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13

ยุคเริ่มต้น

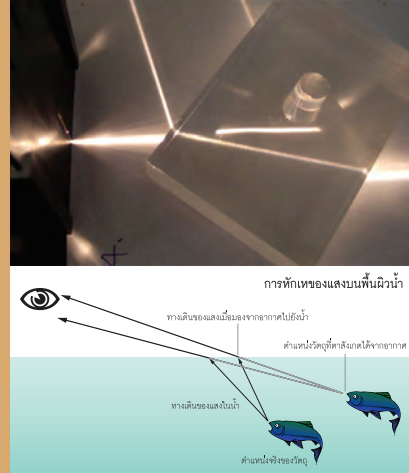
11,000 ปี ก่อนพุทธกาล-พ.ศ. 643-1542
(12,000 ปี ก่อนคริสตกาล-ค.ศ. 100-999)

12,000 ปี ก่อนคริสตกาล



ปรากฏหลักฐานการใช้คบไฟขอมบุษย์
(Oil Burning Lamp)

400-300 ปี ก่อนคริสตกาล



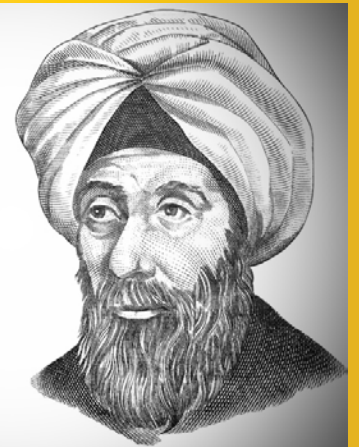
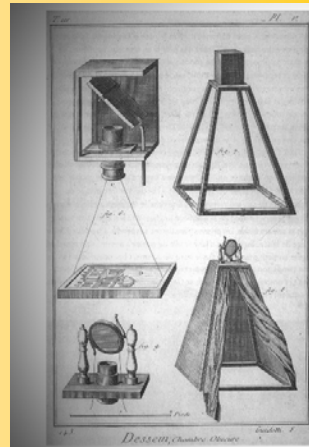
Euclid
อธิบายกฎการสะท้อน และการหักเหของแสง

250 ปี ก่อนคริสตกาล-ค.ศ. 100



- ชาวจีนเป็นชนกลุ่มแรกที่ใช้เลนส์ในการแก้ปัญหาสายต
- Shao Ong ประดิษฐ์หมั้นตะลุ
- Hero of Alexandria แสดงให้เห็นว่า
การสะท้อนของแสงเท่ากับมุมตกกระทบ

ค.ศ. 100-999



- Alhazen
- เสนอว่าดวงตาทำหน้าที่รับแสง
และศึกษาการเกิดภาพบนเรตินา

มีนาคม 2553

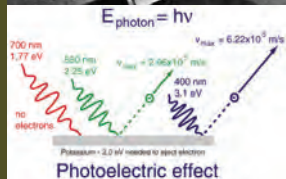
March 2010

อาทิตย์	SUN	จันทร์	MON	อังคาร	TUE	พุธ	WED	พฤหัสบดี	THU	ศุกร์	FRI	เสาร์	SAT
28	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03
28	29	30	31										

ยุคแสงเป็นทั้งคลื่น และอนุภาค

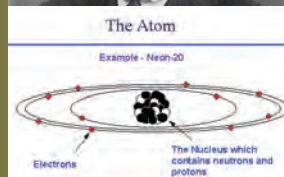
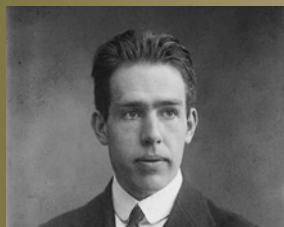
พ.ศ. 2448-2497 (ค.ศ. 1905-1954)

ค.ศ. 1905-1913



Albert Einstein

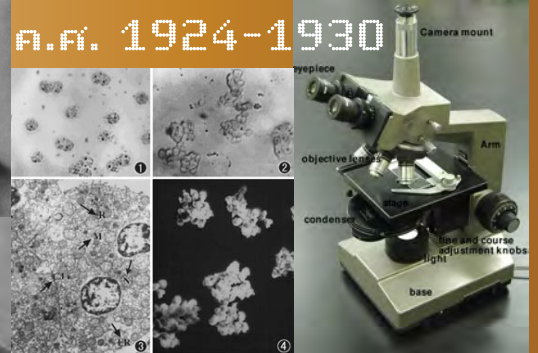
อธิบายถึงปรากฏการณ์
Photoelectric Effect ซึ่งเป็น
พื้นฐานของการสร้างตัวรับภาพ
ที่ใช้ในกล้องดิจิทัลในปัจจุบัน



Niels Bohr

เสนอโครงสร้างอะตอม และ
อธิบายถึงกระบวนการดูดและ
ปล่อยพลังงานของอะตอม

ค.ศ. 1924-1930



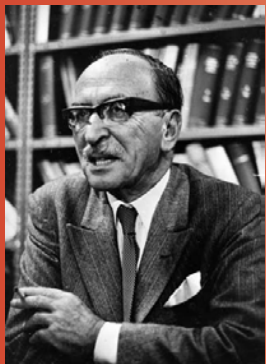
Louis de Broglie สรุปว่าอนุภาคมีพฤติกรรมเป็นคลื่นได้
ขึ้นอยู่กับสภาวะขณะที่เราพิจารณา

Satyendra Nath Bose และ Albert Einstein

เสนอทฤษฎีเรื่องการควบแน่นของอะตอมของก๊าซ
ที่เรียกว่า "Bose Einstein Condensation"

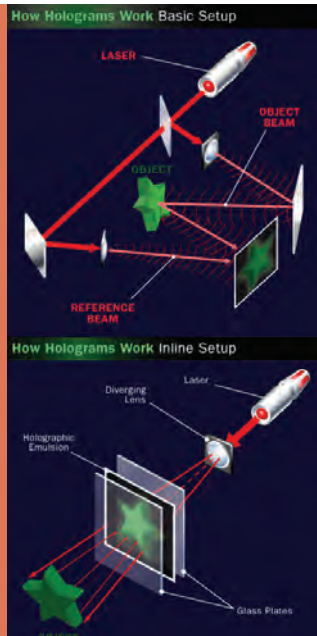
Frits Zernike ค้นพบหลักการที่ช่วยให้เห็นภาพโครงสร้าง
ภายในวัตถุโปร่งแสง

ค.ศ. 1948

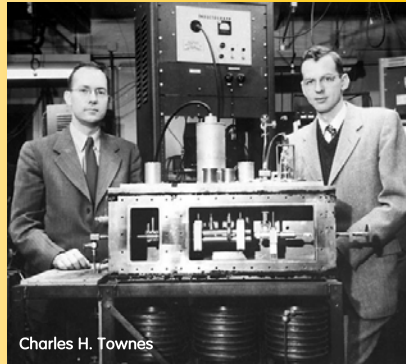


Dennis Gabor

ค้นพบหลักการฮอโลกราฟี
ที่นำมาสร้างภาพสามมิติ
และ ฮอโลแกรม



ค.ศ. 1951-1954



Charles H. Townes



Abraham van Heel



Charles H. Townes

จดสิทธิบัตรเกี่ยวกับการสร้าง
MASER ที่เป็นพื้นฐานของ
การสร้าง LASER

Abraham van Heel และ

Harold H. Hopkins

เสนอทฤษฎีการวัดค่าที่เป็น
จุดเริ่มต้นของการพัฒนา
เส้นใยแก้วนำแสง

มิถุนายน 2553

June 2010

อาทิตย์	SUN	จันทร์	MON	อังคาร	TUE	พุธ	WED	พฤหัสบดี	THU	ศุกร์	FRI	เสาร์	SAT
30		31		01		02		03		04		05	
06		07		08		09		10		11		12	
13		14		15		16		17		18		19	
20		21		22		23		24		25		26	
27		28		29		30		01		02		03	

แสงกับรางวัลโนเบล

พ.ศ. 2540-2542 (ค.ศ. 1997-1999)

ความสำคัญของการประยุกต์ใช้แสงเลเซอร์และการนำแสงมาใช้งานเริ่มเห็นบทบาทมากขึ้น นอกเหนือไปจากเครื่องใช้ไฟฟ้า และ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่รอบตัวเราแล้ว รางวัลสำหรับนักวิทยาศาสตร์ระดับโลกอย่างรางวัลโนเบลในช่วง 12 ปี ที่ผ่านมามีได้มอบให้แก่นักวิทยาศาสตร์ที่สร้างสรรค์ผลงานที่นำแสงมาใช้ศึกษาหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษยชาติถึง 15 คน

พ.ศ. 2540 สาขาฟิสิกส์:

จากการพัฒนาวิธีการที่จะทำให้อะตอมเย็นลงและสามารถจับอะตอมได้ด้วยเลเซอร์



Steven Chu

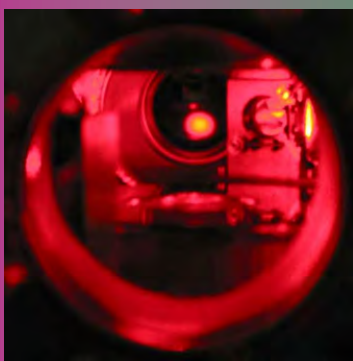


Claude Cohen-Tannoudji



William D. Phillips

จากความรู้ในเรื่องของโมเมนตัมของแสง ซึ่งทำให้ทราบว่า การเปลี่ยนแปลงโมเมนตัมของแสงจะทำให้เกิดแรงพอที่จะกระทำกับวัตถุขนาดเล็กอย่างมีชีวิตรขนาดเล็ก เช่น เซลล์ที่มีชีวิต แบคทีเรีย และ ไวรัส รวมไปถึงการทำให้อะตอมเคลื่อนที่ช้าลงหรือ เย็นลงนั่นเอง



รูปแสดงให้เห็นกลุ่มอะตอมของลิเทียมถูกจับอยู่ตรงกลางด้วยแสงภายใต้สนามแม่เหล็ก ซึ่งสาธิตโดย Swiss Federal Institute of Technology เมือง Zurich สวิตเซอร์แลนด์

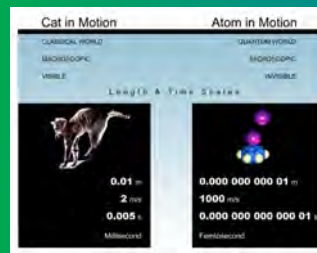
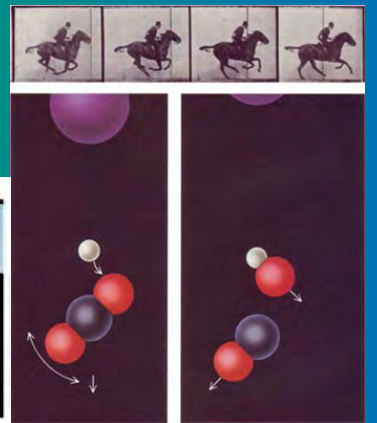
พ.ศ. 2542 สาขาเคมี:

จากการศึกษาปฏิกิริยาเคมีด้วยระบบเลเซอร์ที่ให้แสงออกมาในระยะเวลาหนึ่งในพันล้านล้านวินาที



Ahmed H. Zewail

ผลการศึกษาของ Ahmed H. Zewail ทำให้เห็นการเคลื่อนไหวของอะตอมที่กำลังทำปฏิกิริยากัน เหมือนกับการดูการเคลื่อนไหวของม้าแข่ง เพียงแต่ว่าในกรณีนี้จะอะตอมเคลื่อนที่เร็วกว่าในอัตราเร็วถึง 2-3 กิโลเมตรต่อวินาที และ อะตอมก็มีขนาดเล็กกว่าที่ระดับ 0.1 นาโนเมตร เท่านั้น



กันยายน 2553

September 2010

อาทิตย์	SUN	จันทร์	MON	อังคาร	TUE	พุธ	WED	พฤหัสบดี	THU	ศุกร์	FRI	เสาร์	SAT
29		30		31		01		02		03		04	
05		06		07		08		09		10		11	
12		13		14		15		16		17		18	
19		20		21		22		23		24		25	
26		27		28		29		30		01		02	