Low Power Laser

For PT

รศ.สมชาย รัตนทองคำ

LASER

Light
Amplification
by
Stimulation
Emission
Rays

ประวัติของเลเซอร์

- 1895 Photon Theory: Einstein
- 1950 Ruby laser: Mainman
- 1970 LILT laser: Mester

OW POWER LASE

ธรรมชาติของเลเซอร์

- แสงสีเดียว มีพลังงานสูง
- ลำแสงไม่กระจาย
- แสงอาพันธ์ : เฟสและความเร็วเท่ากัน
- ความยาวคลื่น : ย่าน IR-visible rays

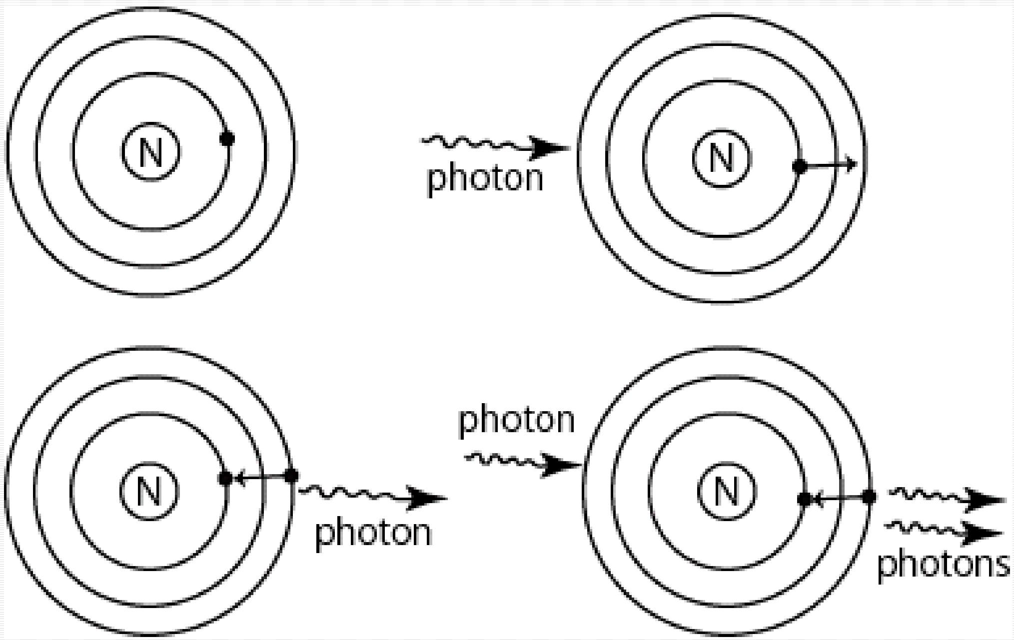
OW POWER LASE

การแบ่งชนิดของเลเซอร์

ชนิดเลเซอร์	ขนาดของกำลัง	ผลต่อเนื้อเยื่อ	การใช้งาน
1 **2**	กำลังต่ำ	ไม่มีผลต่อเนื้อเยื่อและดวงตา	ใช้สำหรับอ่านบาร์โค้ดของห้างสรรพสินค้า, pointer
3A **3B**	กำลังปานกลาง	มีผลดวงตา	ใช้สำหรับกายภาพบำบัดซึ่งให้กำลังเฉลี่ย 50 mW ซึ่งเรียกว่า LLLT
4	กำลังสูง	มีผลต่อเนื้อเยื่อ	ใช้สำหรับการทำผ่าตัด

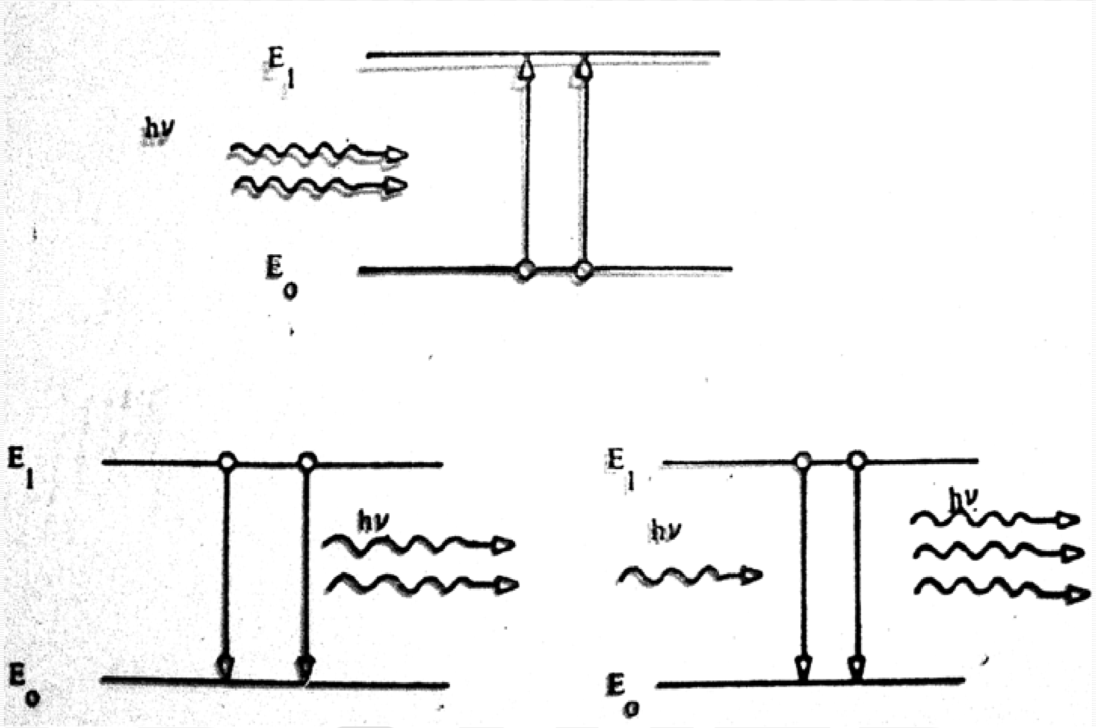
การสร้างแสงเลเซอร์

- ทบทวนโครงสร้างอะตอมและการถ่ายทอดพลังงาน



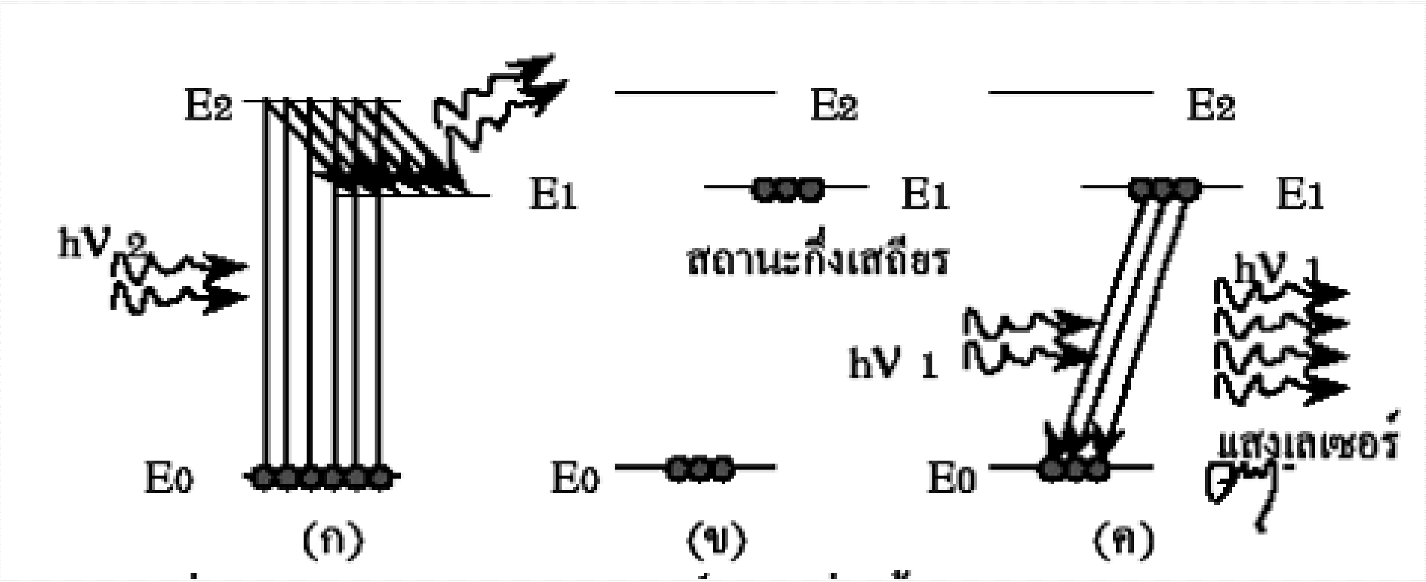
การสร้างแสงเลเซอร์

- ทบทวนโครงสร้างอะตอมและการถ่ายทอดพลังงาน



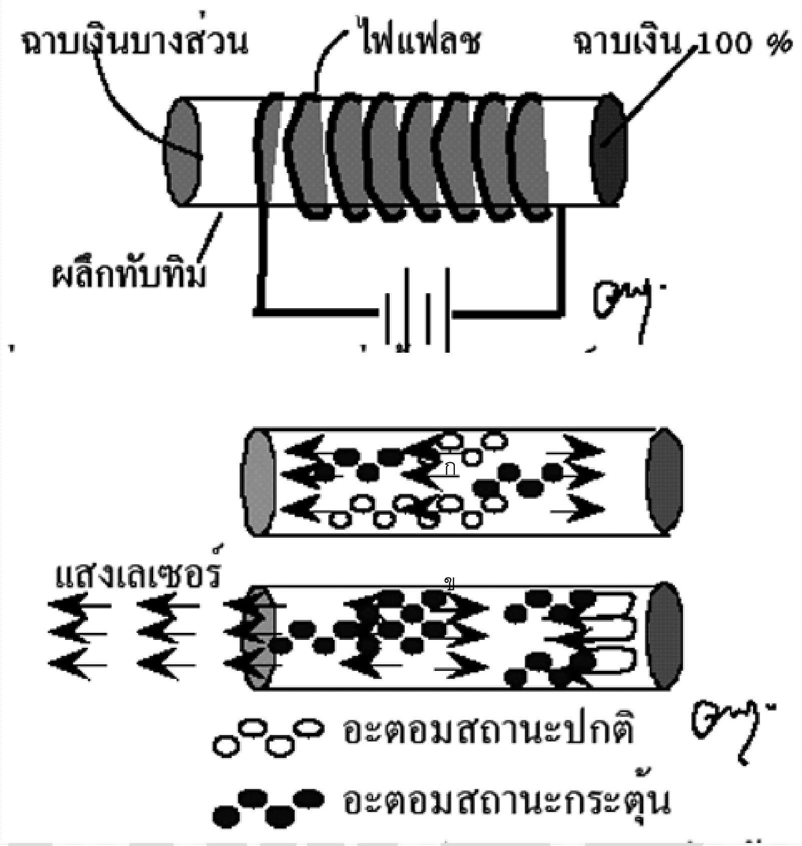
การสร้างแสงเลเซอร์

- ## การเกิดเลเซอร์



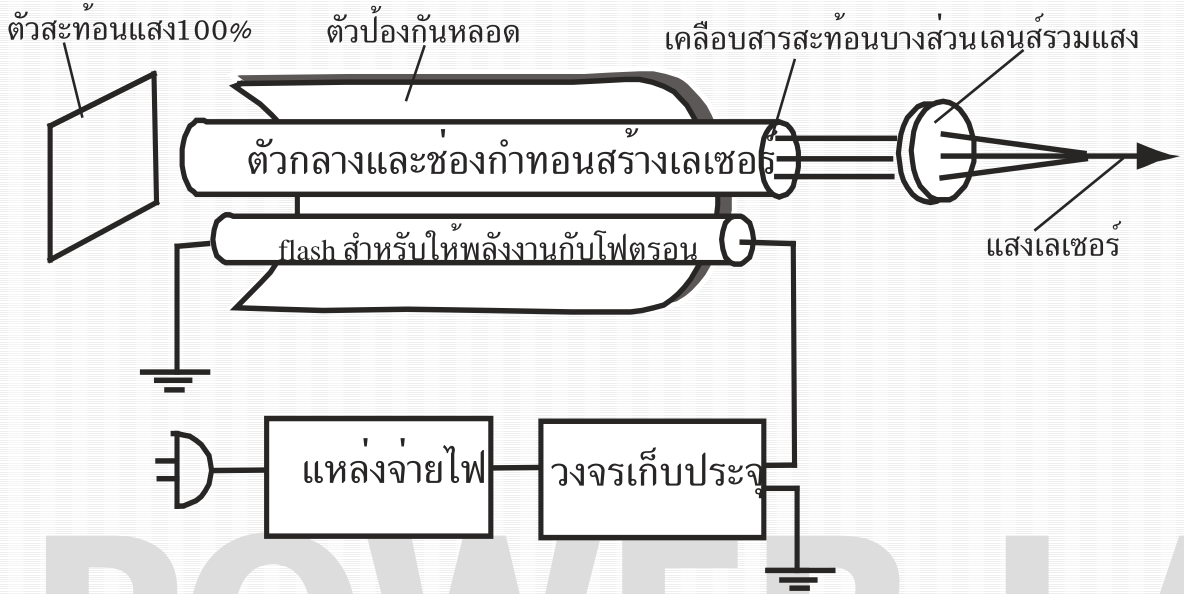
การสร้างแสงเลเซอร์

- *หลักการสร้างแสงเลเซอร์*

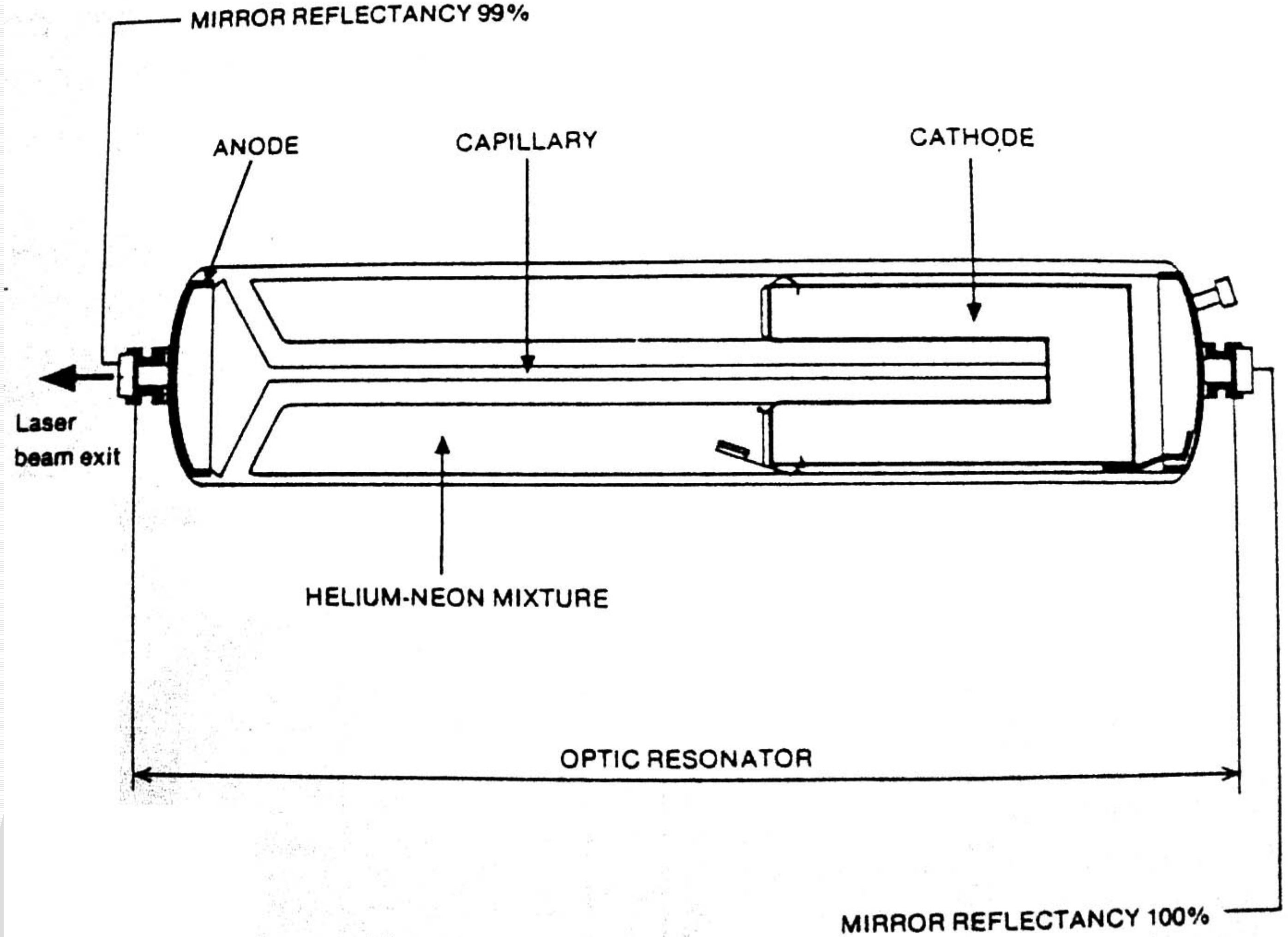


เครื่องเลเซอร์: เครื่องทั่วไป

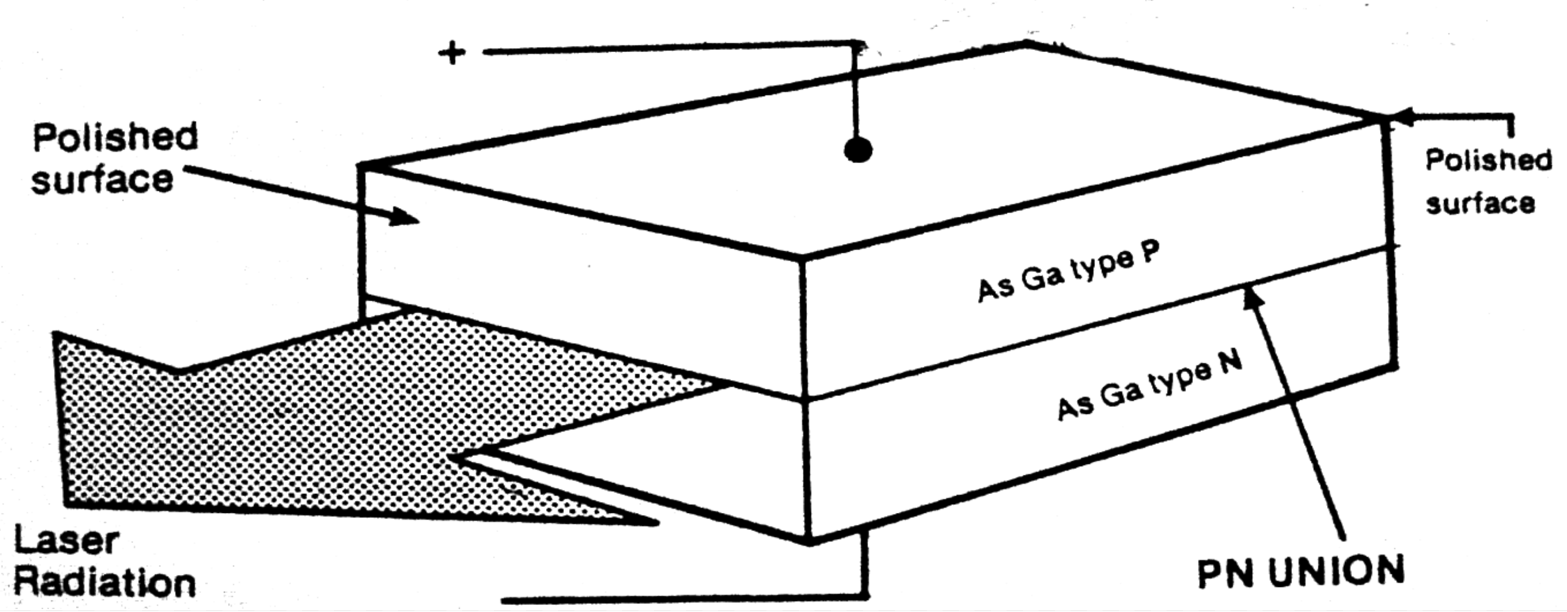
- ตัวกลางสำหรับผลิตเลเซอร์
- ช่องกำทอนและอุปกรณ์ต่อเชื่อม
- แหล่งพลังงาน/แหล่งจ่ายไฟ



เครื่องเลเซอร์: เครื่องทั่วไป

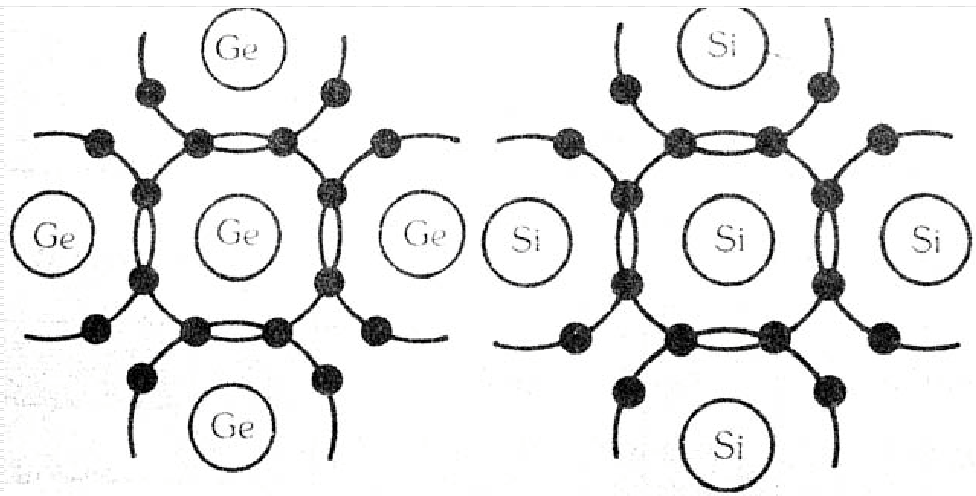


เครื่องเลเซอร์: ไดโอดเลเซอร์



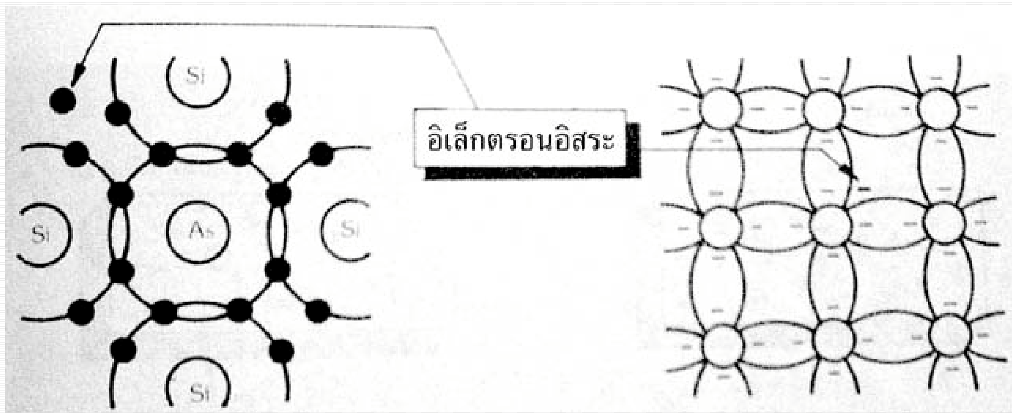
ทบทวนสารกึ่งตัวนำ

- ลักษณะสารกึ่งตัวนำ

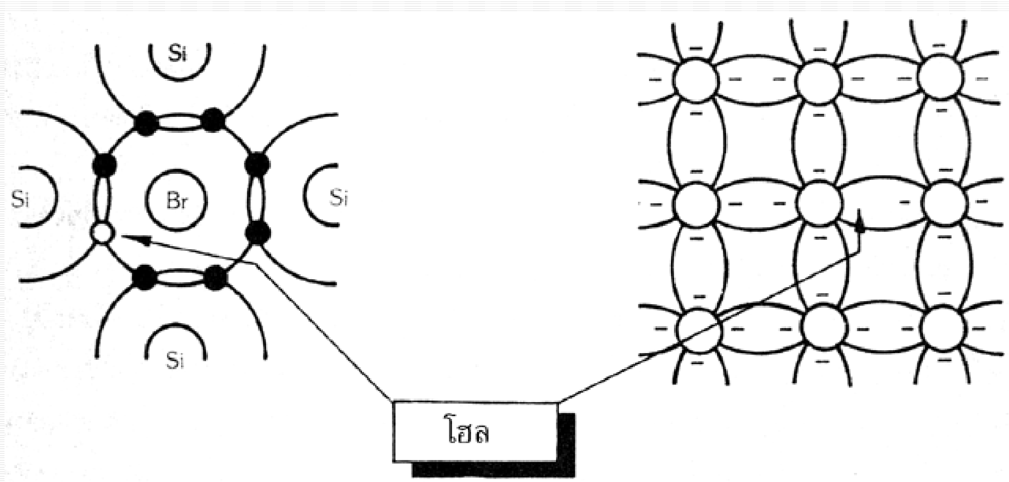


ทบทวนสารกึ่งตัวนำ

- สารกึ่งตัวนำชนิด **N, P**



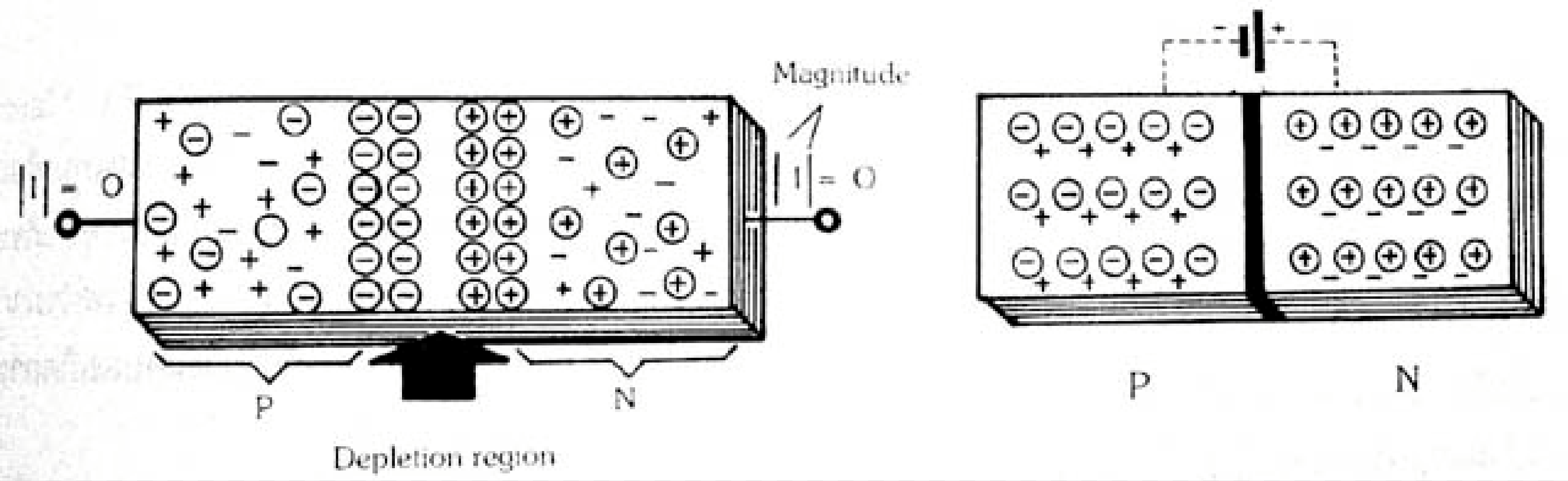
• N-type



• P-type

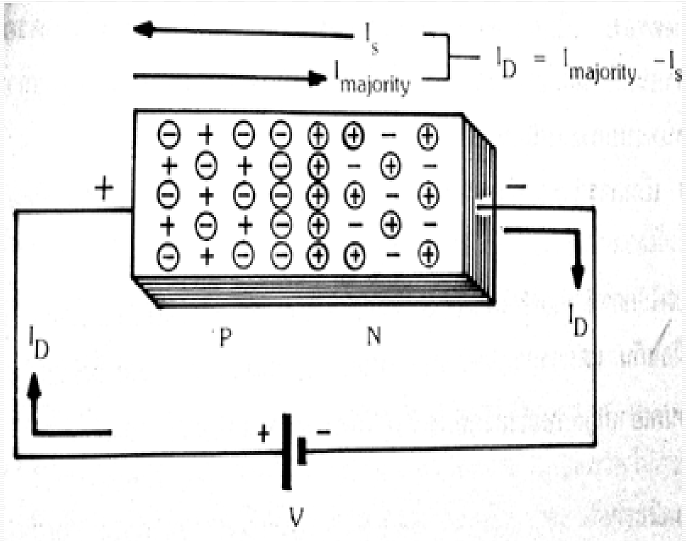
ทบทวนสารกึ่งตัวนำ

- *N-P junction* และการต่อวงจร

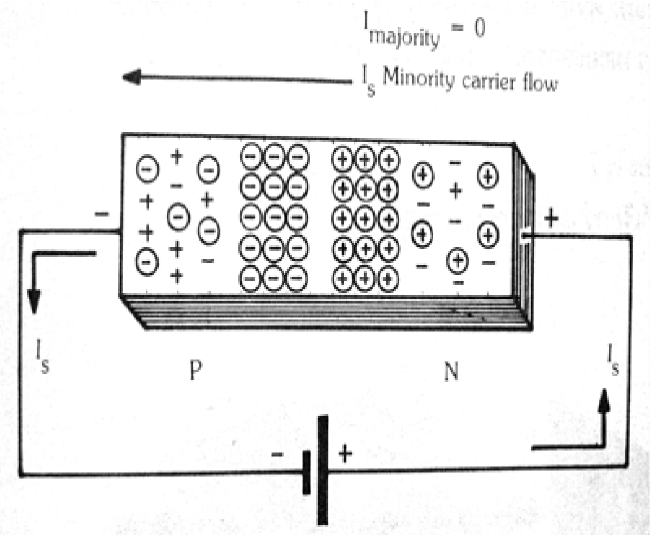


ทบทวนสารกึ่งตัวนำ

- *N-P junction และการต่อวงจร*



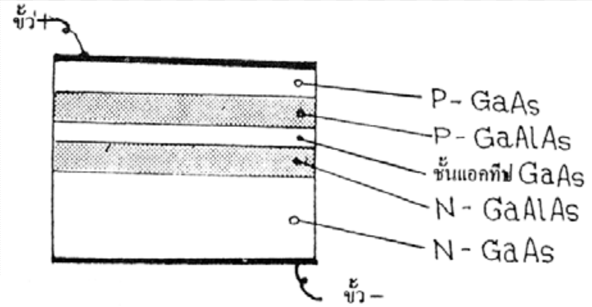
•*Forward bias*

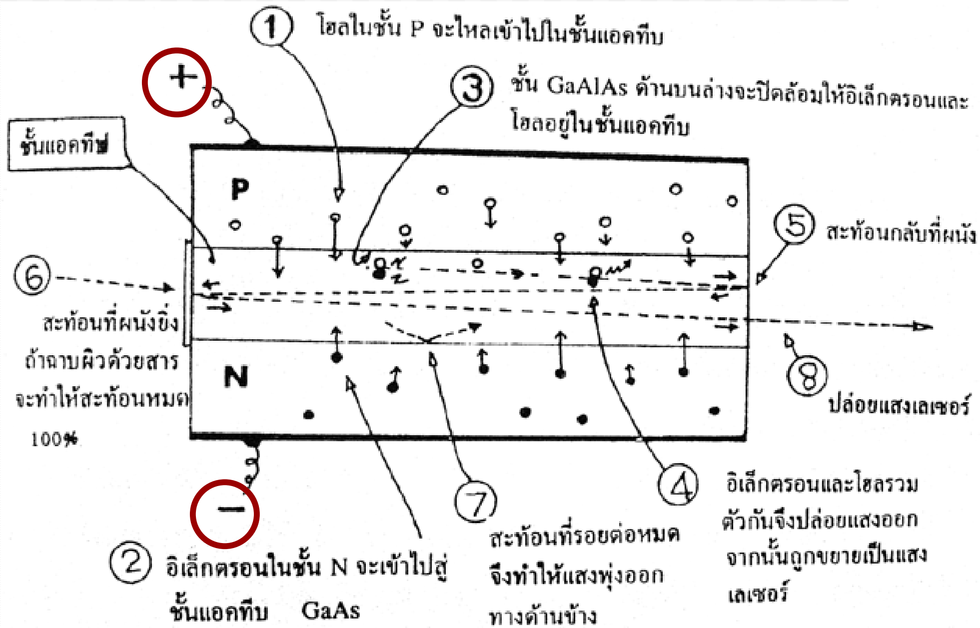


•*reverse bias*

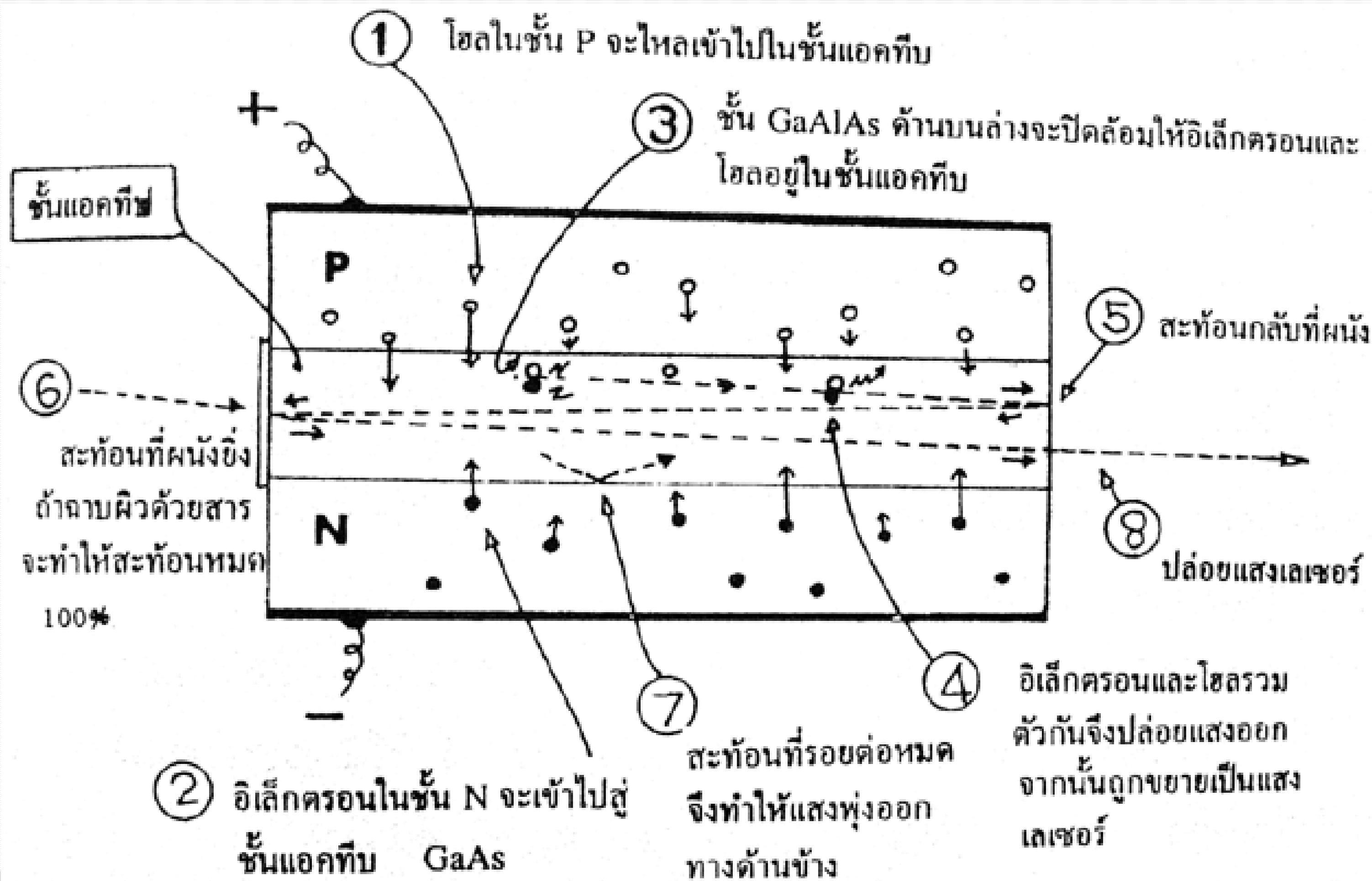
เครื่องเลเซอร์: ไดโอดเลเซอร์

- ตัวกลางสำหรับผลิตเลเซอร์
- ช่องกำทอนและอุปกรณ์ต่อเชื่อม
- แหล่งพลังงาน/แหล่งจ่ายไฟ

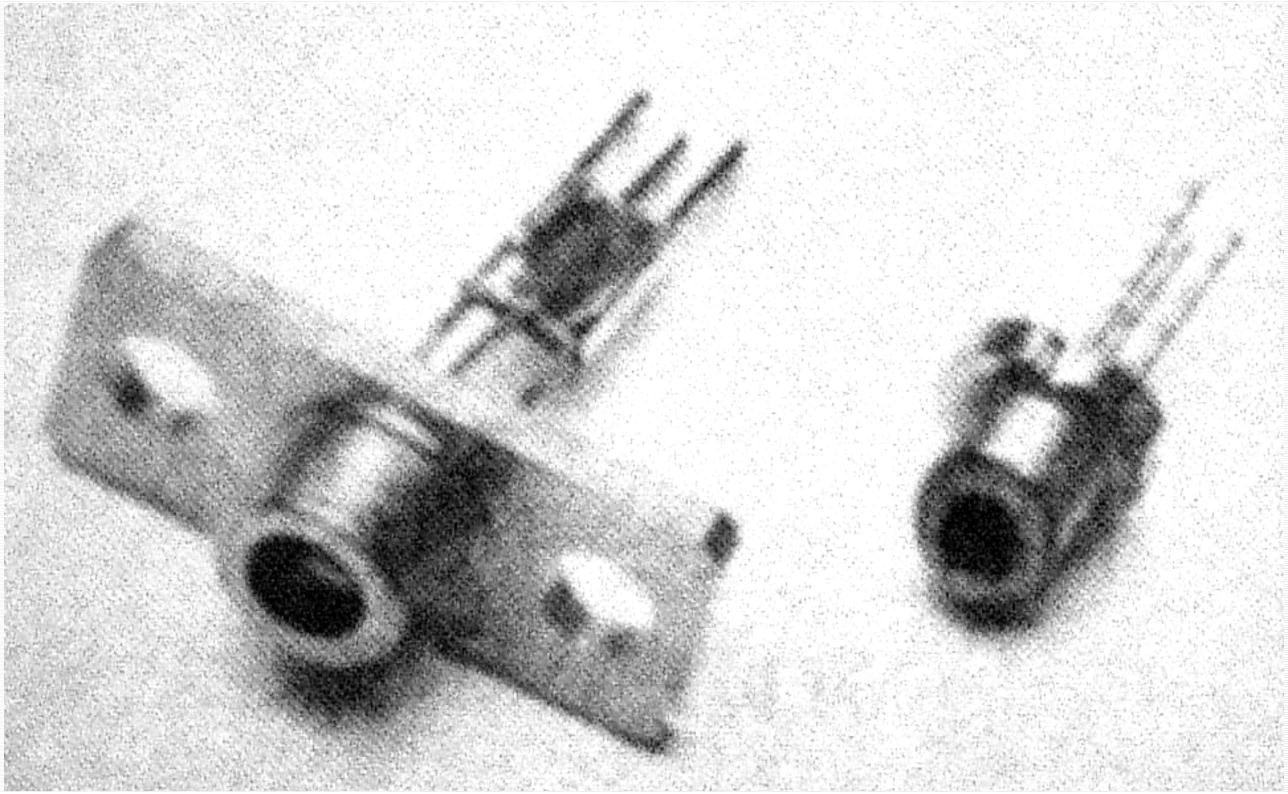




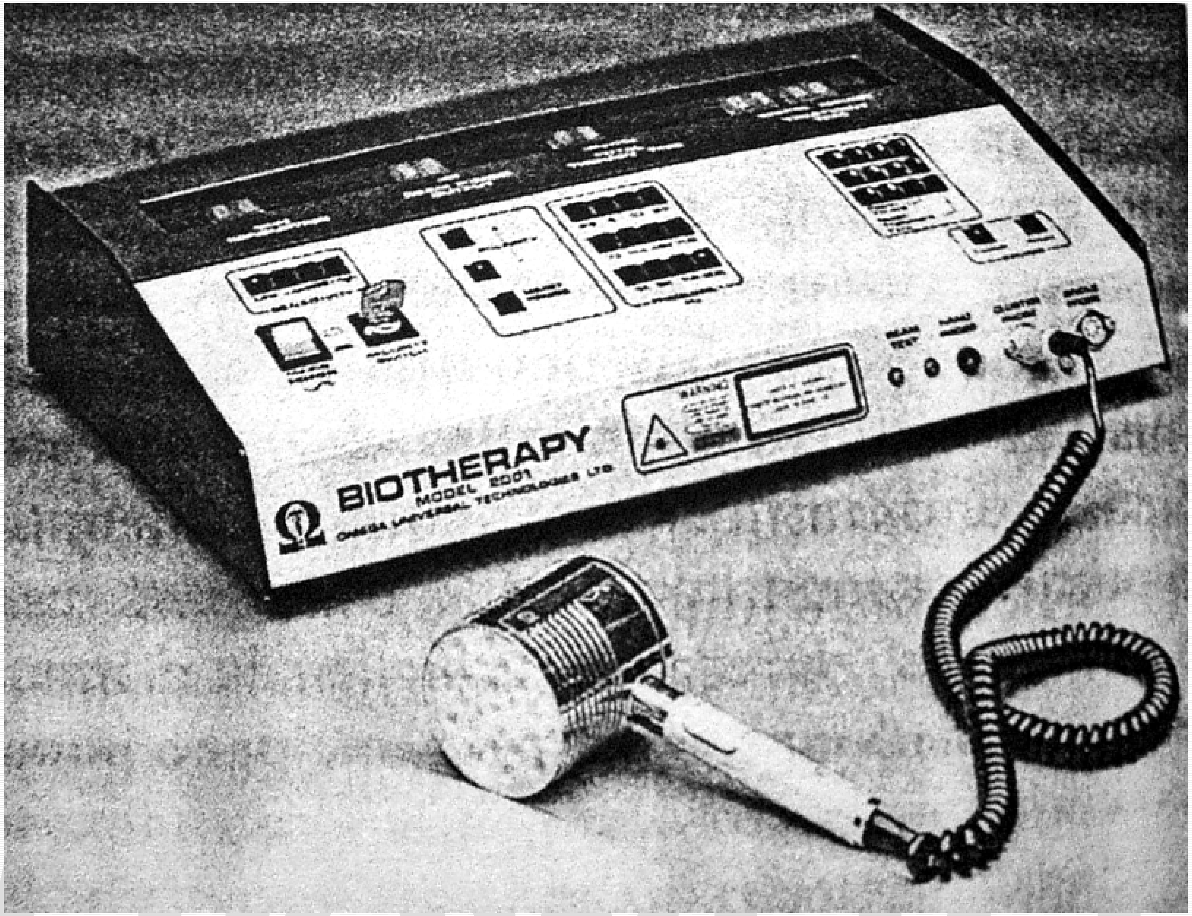
เครื่องเลเซอร์: ไดโอดเลเซอร์



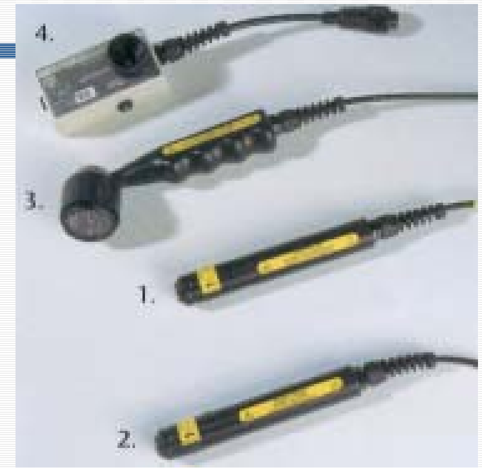
เครื่องเลเซอร์: ไดโอดเลเซอร์



เครื่องเลเซอร์: ไดโอดเลเซอร์



เครื่องเลเซอร์: ไดโอดเลเซอร์



ชนิดของเลเซอร์ที่ใช้ทางการแพทย์

ชนิดเลเซอร์	ความยาวคลื่น (nm)
Helium-neon (He Ne)	632.3
Ruby	694.3
Argon	476.5-514.5
Krypton ion	476.1-647
Neodymium (Nd)	1,060
Neodymium and Yttrium Aluminum Garnet (Nd:YAG)	1,060
Carbon dioxide (CO_2)	10,600
Helium Cadmium	325-441.6
Nitrogen	337
Dye	ไม่สามารถวัดได้

ชนิดของเลเซอร์ที่ใช้ทางกายภาพบำบัด

ชนิดเลเซอร์	ความยาวคลื่น(nm)	ย่าน/สี
HeNe	632.8	แดง
GaAlAs	650	แดง
(ชนิดเป็นช่วง ๆ)	750	แดง
	780	อินฟราเรด
	810	อินฟราเรด
	820	อินฟราเรด
	850	อินฟราเรด
	1300	อินฟราเรด
GaAlAs	860	อินฟราเรด
(ชนิดต่อเนื่อง)	904	อินฟราเรด

ผลทางสรีรวิทยาของเลเซอร์

- เลเซอร์กำลังสูง
  - เนื้อเยื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น/เนื้อเยื่อขาดน้ำ
  - *coagulation of protein*
  - *thermolysis*
  - *evaporation*
- ใช้แทนมีดสำหรับการทำผ่าตัด

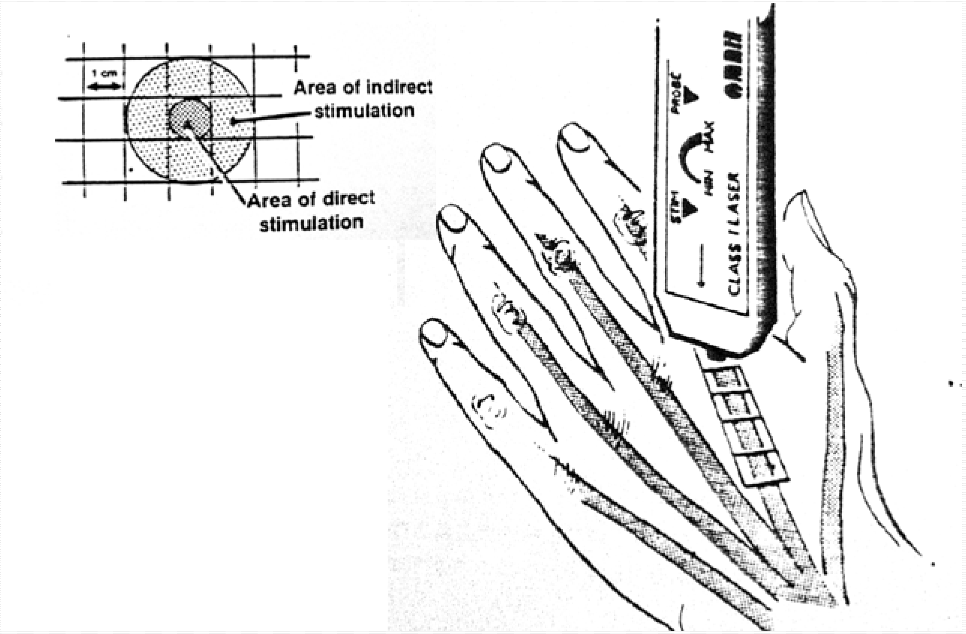
OW POWER LASE

ผลทางสรีรวิทยาของเลเซอร์

- เลเซอร์กำลังต่ำ
  - กระตุ้นให้เกิดการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ
  - ใช้ระงับอาการปวด
- ใช้แทนเข็มสำหรับฝังที่จุดฝังเข็ม

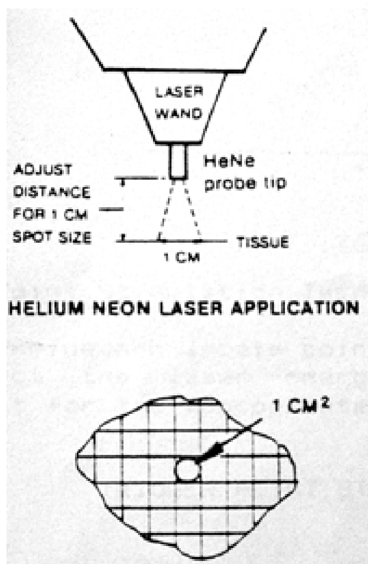
เทคนิคการใช้เลเซอร์ทางกายภาพบำบัด

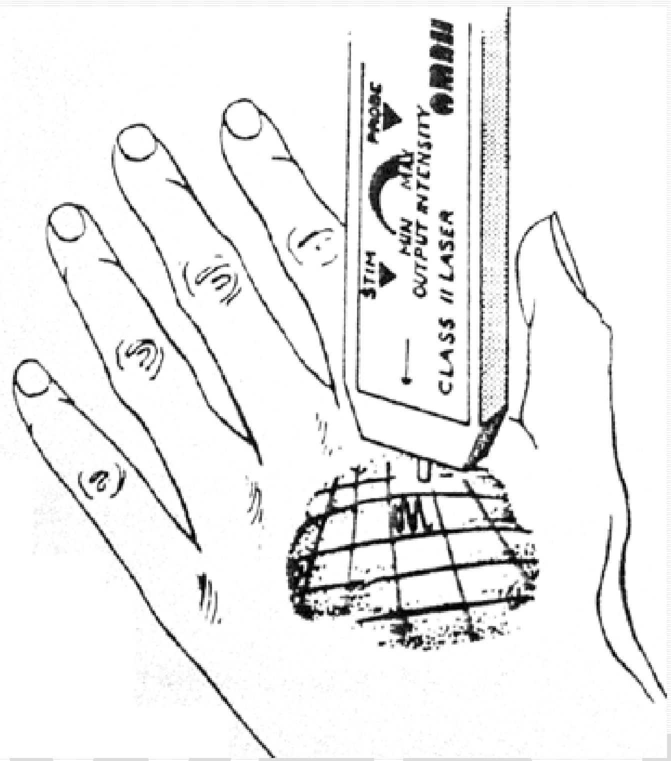
- เทคนิคแบบไม่สัมผัส : grid



เทคนิคการใช้เลเซอร์ทางกายภาพบำบัด

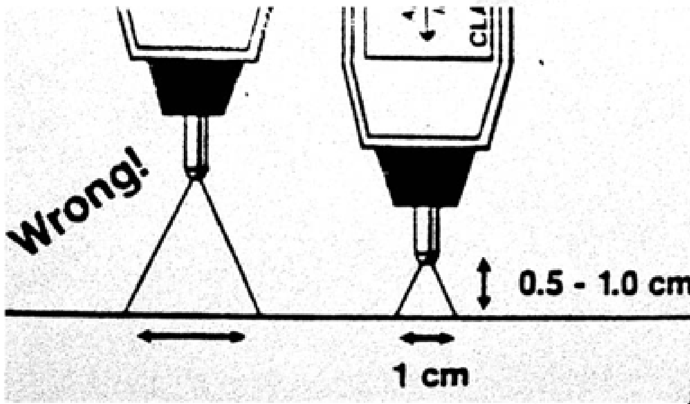
- เทคนิคแบบไม่สัมผัส : scan

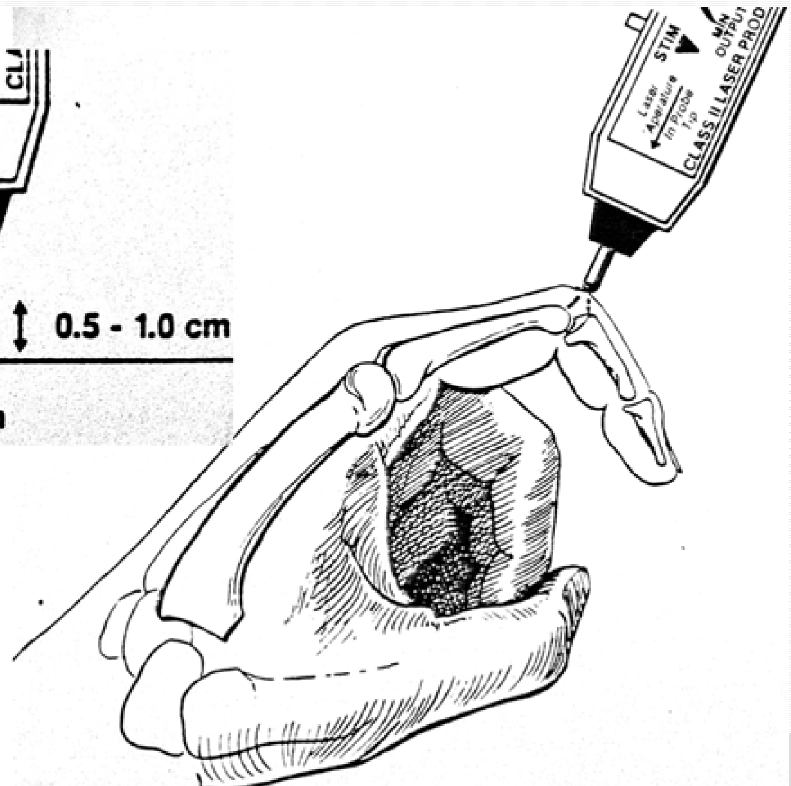




เทคนิคการใช้เลเซอร์ทางกายภาพบำบัด

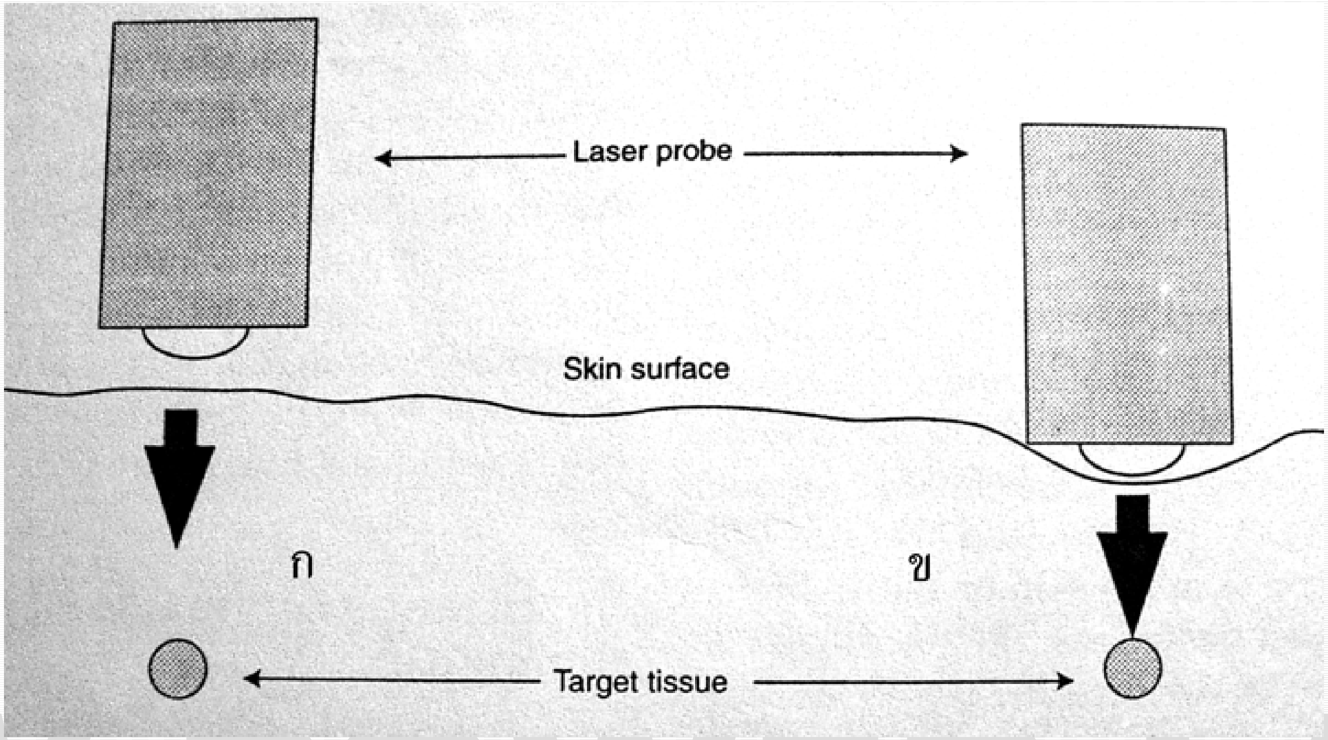
- *เทคนิคแบบอยู่นิ่ง : **point***





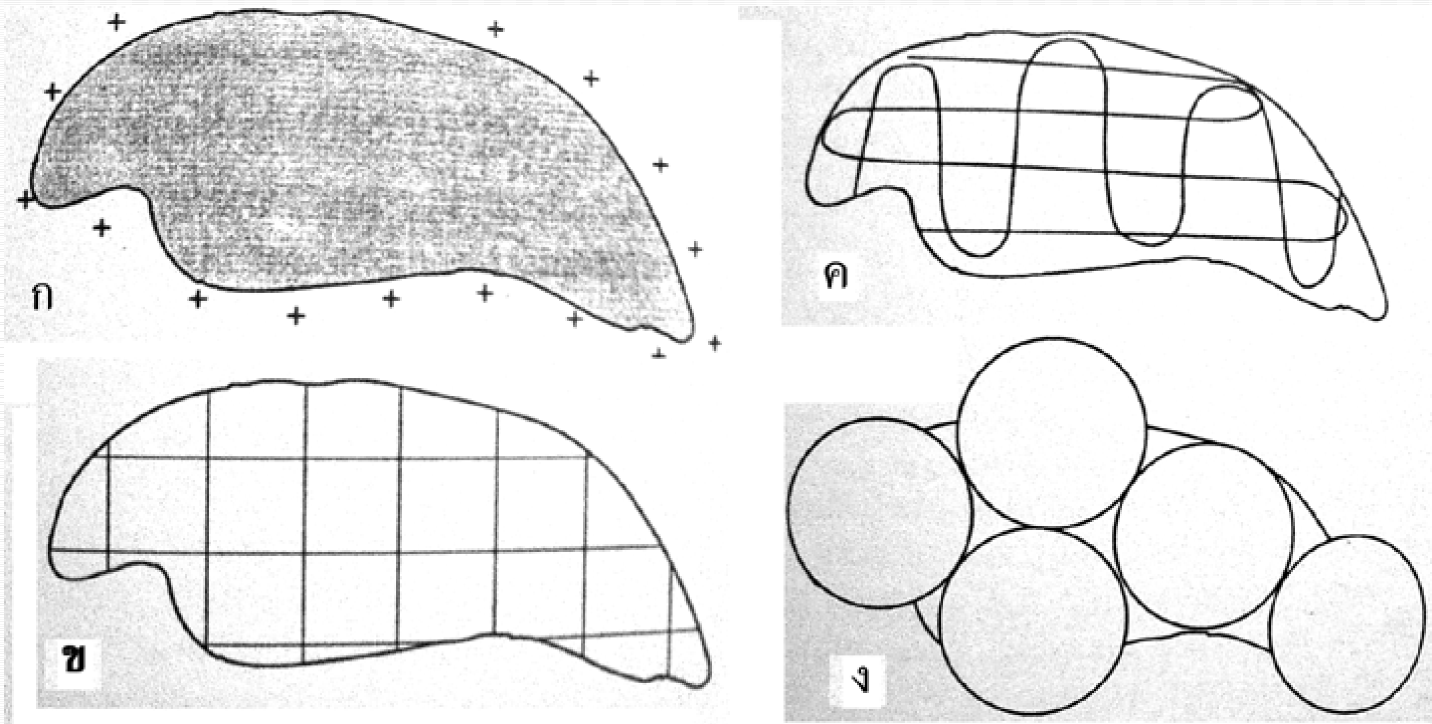
เทคนิคการใช้เลเซอร์ทางกายภาพบำบัด

- เทคนิคแบบอยู่นิ่ง : *point*



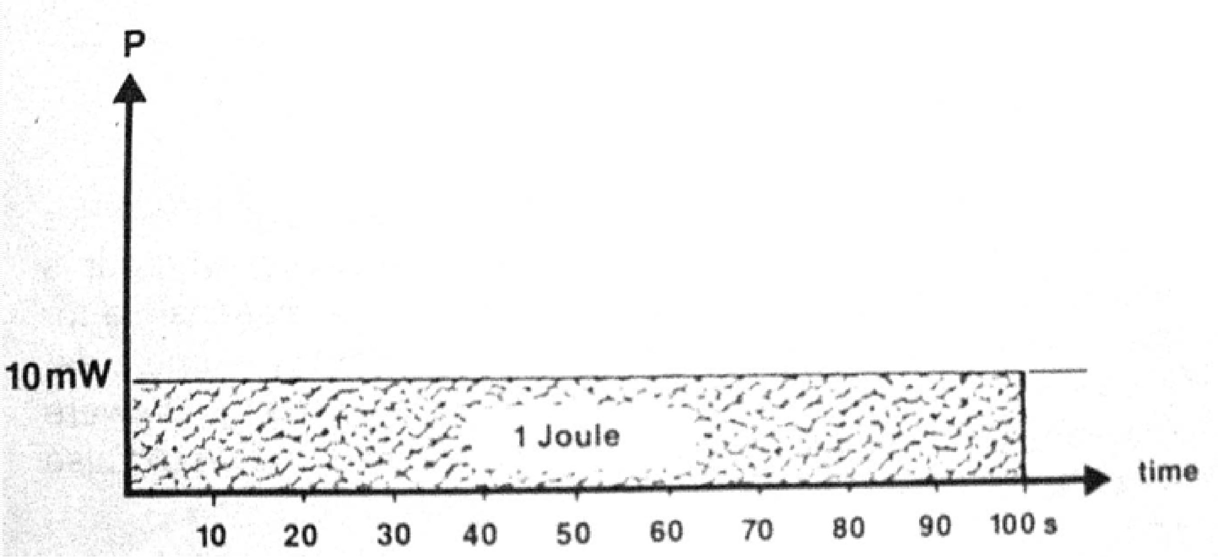
เทคนิคการใช้เลเซอร์ทางกายภาพบำบัด

- เทคนิคแบบผสมผสาน



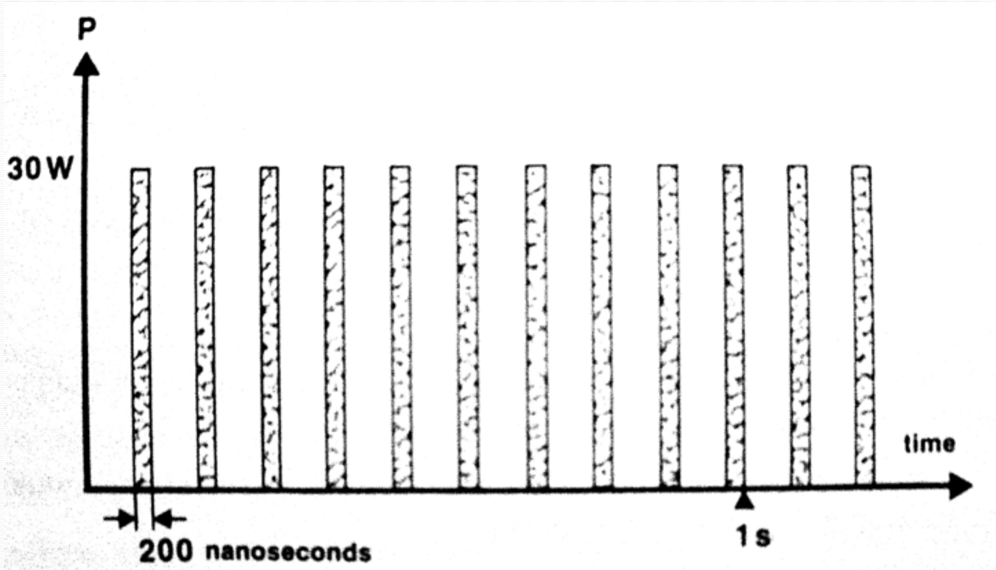
การคำนวณโดสที่ใช้รักษา

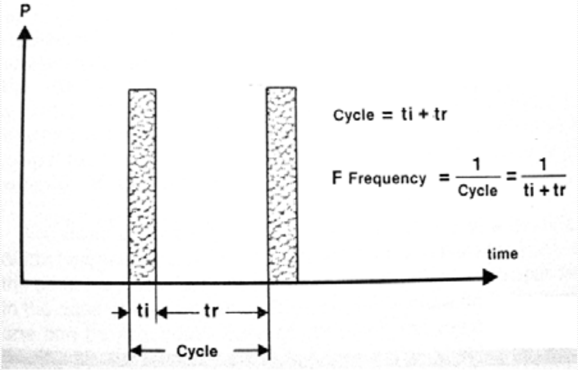
- พลังงานเลเซอร์ : ปล่อยอย่างต่อเนื่อง



การคำนวณโดสที่ใช้รักษา

- พลังงานเลเซอร์ : ปล่อยเป็นช่วงๆ





การคำนวณโดสที่ใช้รักษา

- ความหนาแน่นพลังงาน = พลังงานที่ส่งออก / พื้นที่ที่รักษา

การรักษา		Energy density (J/cm^2)
การระงับปวด:	ปวดกล้ามเนื้อ	2 – 4
	ปวดข้อ	4 – 8
บรรเทาการอักเสบ	ระยะเฉียบพลัน	1 – 6
	ระยะเรื้อรัง	4 – 8

การคำนวณโดสที่ใช้รักษา

$$\text{energy density}(J/cm^2) = \frac{\text{power (W)} \times \text{time (s)}}{\text{surface } (cm^2)}$$

$$\text{time (s)} = \frac{\text{energy (J)} \times \text{surface } (cm^2)}{\text{power (W)}}$$

$$\text{energy density}(J/cm^2) = \frac{\text{energy (J)}}{\text{surface } (cm^2)}$$

สวัสดี.