

Ergonomics (1)

ارگونومی-۱

مدرس: احسان گروسی

دکتری تخصصی (PhD) ارگونومی

استادیار گروه ارگونومی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

آشنایی و نیاز سنجی



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

3

Design projects

- Studying the influence of workplace **design** on productivity of bank clerks, published 2016, (Health and Safety at Work)
- **Design** and ergonomic assessment of an infusion set connector tool used in nursing work, published 2019, (Applied ergonomics)
- Ergonomic **Design** and Evaluation of a novel Laptop Desk for Wheelchair Users, submitted 2020, (Work: a Journal..)
- Do we use baby walkers: the Impact of the **redesigned** baby walker for mothers and infants
- **Design** and ergonomic assessment of an neck supporting exoskeleton for overhead work, (Applied Ergonomics)

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

4

Registered Patents

- 1) Smart foot rest
- 2) An electrical Infusion set connector tools
- 3) Multi reservoir micro set
- 4) Tragus Ear muff
- 5) Eye indenter
- 6) Bottle infusion system
- 7) Drug Infusion system
- 8) A portable Infusion set connector tools
- 9) Smart prayer chair
- 10) Ergonomic neck Exoskeleton
- 11) GCS
- 12) NMC
- 13) Wheelchair elevator

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

5

اطلاعات تماس

- Email: eh.garosi@gmail.com
- Tell: +989122822013
- Office: Iran University of Medical Sciences, Public Health Faculty,
Ergonomic Department

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

6

اهداف

- آشنایی با مفهوم ارگونومی، فواید و ضرورت آن.
- آشنایی با جنبه های آناتومیک، فیزیولوژیک و سایکولوژیک انسان در رابطه با ارگونومی.
- کاربرد و چگونگی به کارگیری قوانین ارگونومی در طراحی.
- اصول و کاربرد آنتروپومتری ۱ (آنتروپومتری استاتیک، روشهای اندازه گیری ابعادی، آشنایی با وسایل اندازه گیری).
- صندلی و نشستن (اصول طراحی صندلی، ابعاد و زوایای صندلی و روشهای ارزیابی صندلی).
- اصول طراحی پست کار و آسیبهای اسکلتی - عضلانی ناشی از کار و بیماری های مرتبط با کار.
- روشهای ارزیابی پوسچر ۱ (REBA, RULA) و روش های خود ارزیابی (مثل نقشه بدن و نمودار ناراحتی قسمتهای مختلف بدن و ...).

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

7

منابع

- ۱- صادقی نایینی، حسن و اریسیان، زهره (۱۳۹۵). آنتروپومتری کاربردی در طراحی محصول و محیط. تهران: ژاله.
- ۲- فیزنت، استفن (۱۳۷۵). انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی (ترجمه علیرضا چوبینه و محمد امین موعودی). تهران: انتشارات ماد.
- ۳- هلندر، مارتین (۱۳۸۰) مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید (ترجمه علیرضا چوبینه). تهران: انتشارات تچر.
- ۴- چوبینه، علیرضا و موعودی، محمد امین (۱۳۷۸). ارگونومی در عمل طراحی. تهران: انتشارات ماد.
- ۵- چوبینه، علیرضا (۱۳۸۳). شیوه های ارزیابی پوسچر در ارگونومی شغلی. تهران: انتشارات فن آوران.
- 6- Karwowski, W. (2006). *The Discipline of Ergonomics and Human Factors*, in Handbook of Human Factors and Ergonomics, Third Edition (ed G. Salvendy), USA: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ.
- 7- Marras William S., Karwowski W. (2006). *Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics (The Occupational Ergonomics Handbook)*, USA: Taylor & Francis, CRC Press.

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

8

منابع برای مطالعه بیشتر

• منابع الکترونیکی

• سایت انجمن بین المللی ارگونومی www.IEA.cc

• مجلات و مقالات

- Applied Ergonomics Journal
- Human Factor Journal
- Ergonomics Journal
- Industrial Ergonomics Journal
- Work Journal
- Ergonomic Design Journal

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

9

Ergonomics

• The term *ergonomics* came from the Greek words:

I. Ergo "work"

II. *Nomic* meaning "natural law"

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

10

سایر تعاریف:

- **ارگونومی:** علم تطبیق کار با انسان
- **ارگونومی:** علم طراحی، اصلاح و بهینه سازی سیستم های کاری به گونه ای که با قابلیت ها و محدودیت های انسان تطابق داشته باشد و دو هدف کلی **سلامت** و **بهره** **وری** را دنبال کند.
- **ارگونومی:** بعنوان حلقه ارتباطی بین **طراح**، **نیازهای مشتری** و **صنعت** می باشد.

11

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

IEA defines **ergonomics** as follows:

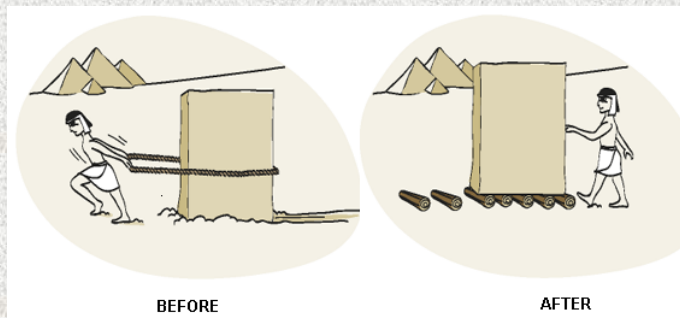
Ergonomics (or **Human Factors**) is the scientific discipline concerned with the understanding of **interactions** among **humans** and other elements of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to **design** in order to **optimize** human **well-being** and overall system **performance**.

12

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

ارگونومی

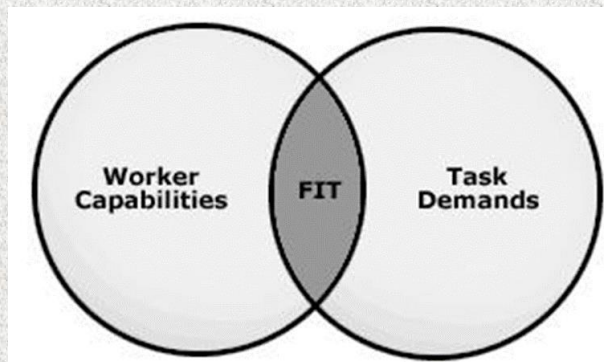
- هدف از ارگونومی ایجاد محیطی (شرایط) بهینه منطبق با ابعاد و ظرفیت های بدن انسان می باشد. دسترسی به این هدف بوسیله تغییر سیستم و فراهم کردن محیط متناسب با خصوصیات و ظرفیت های جسمی و روانی انسان امکان پذیر است. لذا شناخت ظرفیت های جسمی و روانی انسان یکی از مباحث مهم در علم ارگونومی است.



13

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

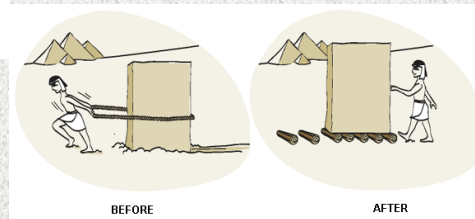
Fitting the Human



14

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

Ergonomic- Perspectives



15

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

سوال؟



16

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

تاریخچه ارگونومی

- Wojciech Jastrzębowski, in 1857 (ویجک یاستسبوسکی)
- انجمن عوامل انسانی (HFS) بعد از جنگ جهانی دوم
- تشکیل کمیته های ارگونومی توسط HFS و معرفی HSI برای تعریف ارگونومی



17

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics



مراحل تکامل ارگونومی

- Man Machin Interaction (MMI)
- Human Machine Interaction (1980) (HMI)
- Human technology Interaction (HTI)

18

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

Human System Interface (HSI) technology

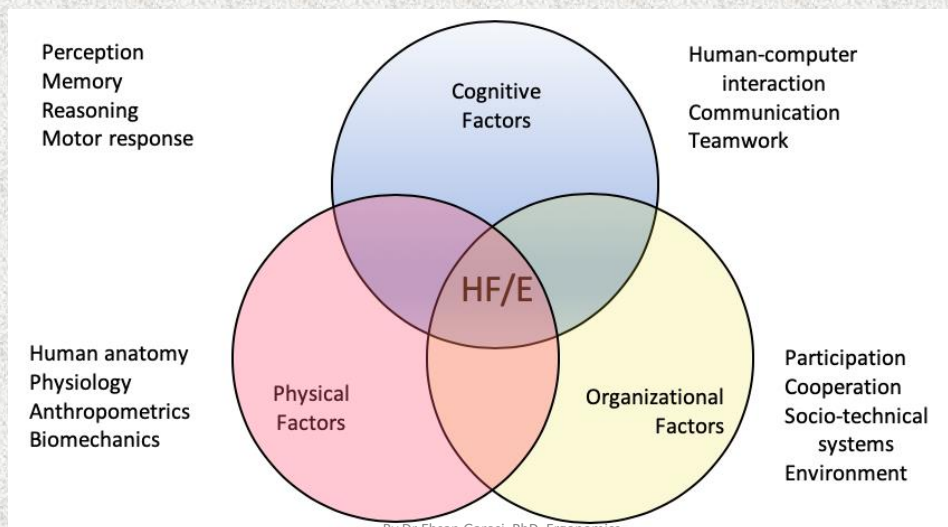
- با تعریف تکنولوژی در هر رشته علمی می توان در خصوص آن رشته توضیح داد و براساس تحقیقات کمیته ارزیابی HF/E، از HSI برای تعریف این رشته انتخاب کرد. که شامل ۵ بخش می باشد.

1. Human-machine interface technology or **hardware ergonomics**
2. Human-environment interface technology, or **environmental ergonomics**
3. Human-software interface technology, or **cognitive ergonomics**
4. Human-job interface technology, or **work design ergonomics**
5. Human-organization interface technology, or **macroergonomics**

19

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

Domains of the HF/E or E/HF



20

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

The overall goal of the Ergonomic discipline

- **Improving the human condition, including:**

1. Health
2. Safety
3. Comfort
4. Productivity and Performance
5. Quality of life

21

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics



22

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

بحث و گفتگو

- تفاوت ارگونومی با عوامل انسانی؟
- اهداف ارگونومی شامل؟
- ضرورت های پرداخت به ارگونومی چه می تواند باشد؟
- دانش ارگونومی چه کمکی به شما در رشته طراحی می کند؟

23

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

نمونه هایی از پروژه های موفق در حوزه ارگونومی

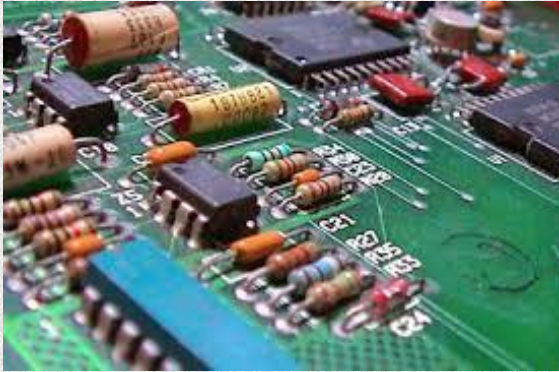
۱- بهبود بخشی ارگونومی در مونتاژ صفحه مدار

۲- طراحی و ساخت یک دستگاه کمک کننده به متصل کردن ست سرم برای کار پرستاری

24

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

بهبود شرایط ارگونومی در مونتاژ صفحه مدار



25

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

بهبود بخشی ارگونومی در مونتاژ صفحه مدار

مشکل:

بازدهی تولید همواره ۱۰-۵ درصد کمتر از میزان از پیش بینی شده بود.

• ۵۹٪ ایستگاه کاری

• ۱۳۲٪ کارمند

26

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

شناسایی دلیل مشکل:

- ۱- گفتگو با کارمندان
- ۲- بازنگری فنی و **ارزیابی** های ارگونومیک از ایستگاه های کاری
- ۳- گفتگو با کارمندان
- ۴- گفتگو با سرپرستان

27

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

کنترل، اقدامات برای حل مشکل

۱. بهبود میزان روشنایی از ۵۰۰ به ۱۰۰۰ لوکس
۲. گردش شغلی- برای کارهای یکنواخت (بازرسی)
۳. موسیقی در محیط کار
۴. استفاده از صندلی های قابل تنظیم ارگونومیک برای افزایش راحتی
۵. بهبود ارتباط کاربر با تعبیه روزنه هایی بین لاین ها کاری
۶. بهبود شرایط حمل و نقل مواد و متر یال ها
۷. خودکار سازی برخی فرآیندهای ساده و یکنواخت

28

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

کنترل، اقدامات برای حل مشکل

۸. تهیه جداول تبدیل اعداد و یکاها

۹. نظم و نظافت کارگاهی

۱۰. کاهش صداها در محیط کار (دیوارهای جاذب صدا، کاهش تا ۱۰ دسی بل)

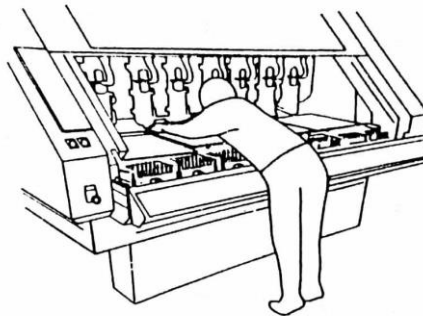
۱۱. ارزیابی و انتخاب بهترین ابزارهای کاری مانند دستکش های کار

۱۲. تغییر طراحی ایستگاه های کار

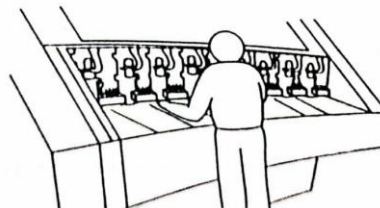
29

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

پیش



پس



30

Scanned with CamScanner

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

نتایج اقدامات انجام شده

- افزایش بازدهی تا ۲۰ درصد
- کاهش آسیب های شغلی ۱۹ درصد
- کاهش هزینه ها به میزان ۲.۰۹۴.۰۰۰ دلار
- مدیر شرکت بعد از مشاهده نتایج این اقدامات دو کارشناس ارگونومیست در شرکت استخدام کرد.

اگر واسکلتون سر و گردن برای
کار در ارتفاع بالای سر

ریسک فاکتور های کار در ارتفاع بالای سر



✓ پوشش نامناسب کاری

✓ کار استاتیکی

✓ وزن ابزار کار

✓ اعمال نیروی زیاد

✓ چرخه کار و استراحت نامناسب

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

33



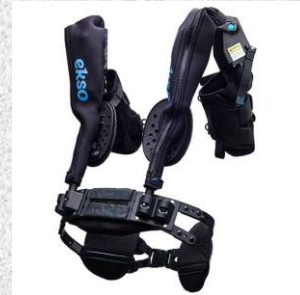
By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

HYUNDAI CO.

بنچ مارکینگ



Paexo neck and shoulder



Ekso-EVOBIONIC

EVO is designed to provide power without the pain.



Levitate - Airframe

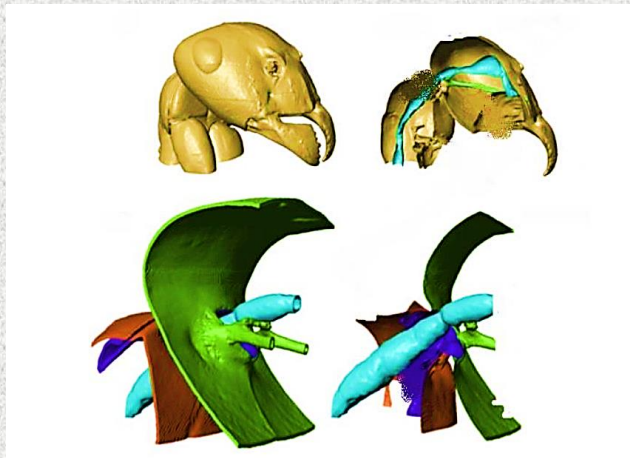
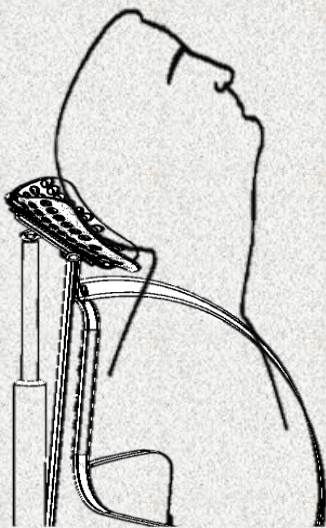


By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

ShoulderX

35

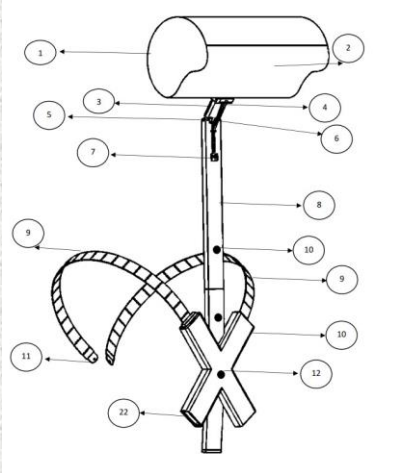
طراحی مفهومی



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

36

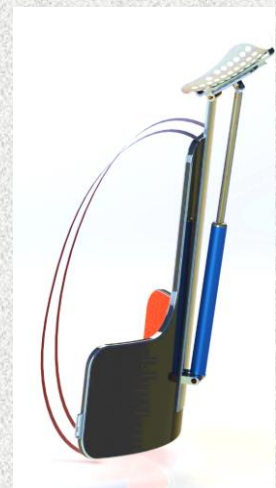
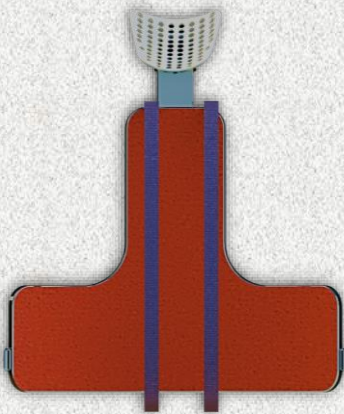
نمونه طرح های اولیه



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

37

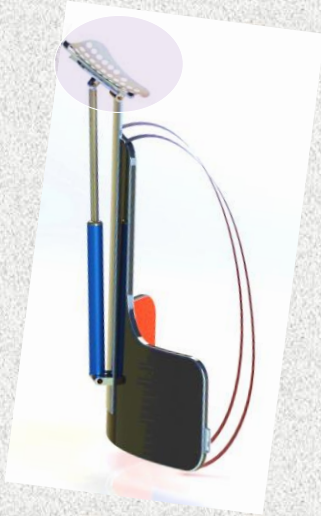
رندره های اگزواسکلتون گردنی



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

38

جزئیات طراحی اگزواسکلتون گردنی (E-SDS)



- وزن سیستم (استفاده از رگال آلومینیوم، وزن کل سیستم تقریباً ۱ کیلوگرم)
- پوشیدن سریع مانند کوله پشتی (بندهای چسبی)
- تحمل وزن سرو گردن (جک پنوماتیک ۶۰ نیوتونی)
- توزیع مناسب نیروی وزن سرو گردن به سایر نواحی بدن (پروپیلن پلاستیک)
- قابلیت تنظیم با توجه به تفاوت در ابعاد آنترپومتریک سرو گردن
- عدم ایجاد مزاحمت برای کاربر هنگام قرار داشتن سر در پوسچر طبیعی

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

39

پروتوتایپ ساخته شده



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

40

دستگاه کمک کننده به متصل کردن ست سرم

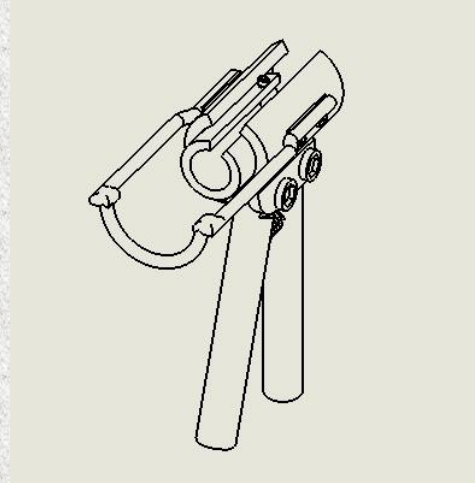
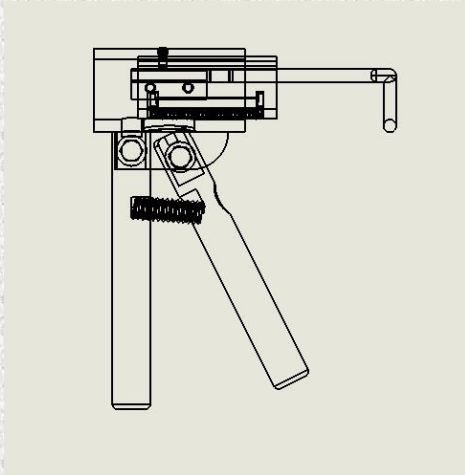
طراحی و ساخت یک دستگاه کمک کننده به متصل کردن ست سرم برای کار پرستاری



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

42

مداخله طراحی (ساخت ابزار جدید)



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

43

تبدیل کار دستی به مکانیکی



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

44

تبدیل کار دستی به مکانیکی



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

نتایج

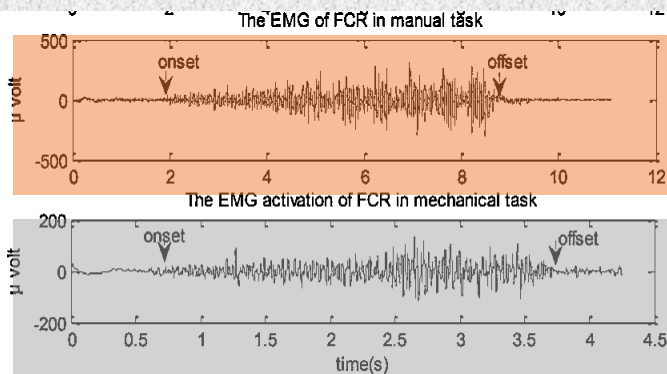


Fig. 8. The EMG activation of the Flexor Carpi Radialis (FCR) muscle, obtained from participant number six.

Results of Wilcoxon signed-rank test on EMG (%MVC).

Muscle	Manual connection Mean \pm SD	Mechanical connection Mean \pm SD	p value
Extensor Digitorum Communis	59.44 \pm 14.97	36.28 \pm 9.71	0.002
Flexor Carpi Radialis	44.2 \pm 21.59	25.1 \pm 11.25	0.003
Flexor Carpi Ulnaris	47.5 \pm 18.02	38.03 \pm 19.13	0.08
Biceps	37.1 \pm 26.68	15.90 \pm 11.60	0.003
Triceps	55.3 \pm 16.66	27.23 \pm 17.97	0.005
Deltoids	31.6 \pm 16.99	14.55 \pm 10.85	0.003

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

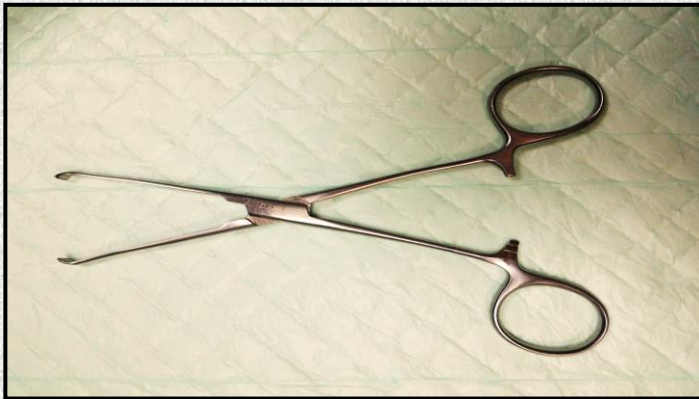
46

طراحی ساخت و ارزیابی فورسپس

فورسپس - پنس - کورزنچ

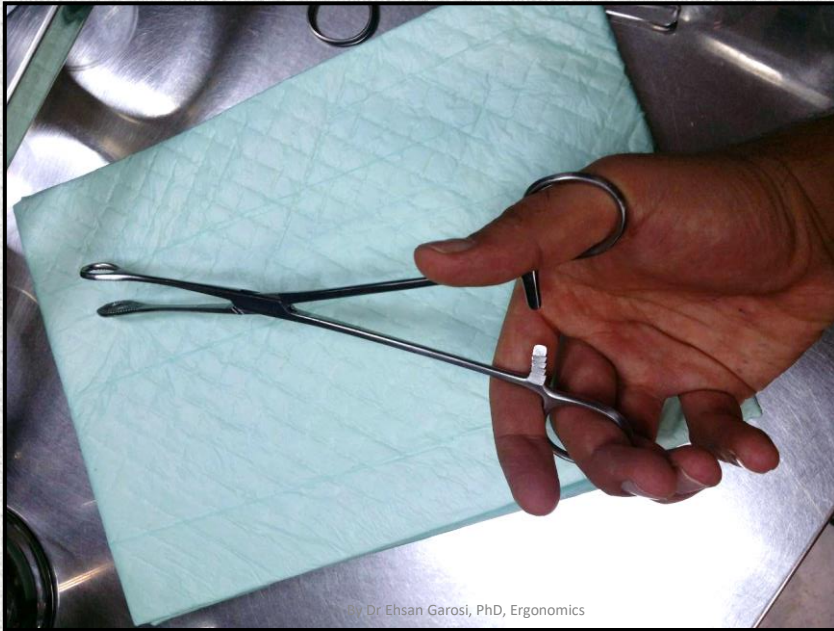
• کاربرد

- ۱- پانسمان
- ۲- جراحی
- ۳- کلمپ کردن



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

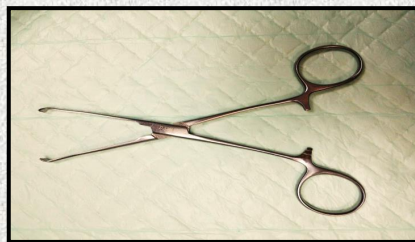
48



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

49

نمونه هایی از پنس های طراحی شد و موجود



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

50

STUDY PROCESS



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

51

برداشتن پنبه



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

52

حرکت پنبه روی سطح



53

ارزیابی اولیه

- ۱- شدت اعمال نیرو
- ۲- مدت اعمال نیرو
- ۳- تلاش در دقیقه
- ۴- پوسچر دست/مچ
- ۵- سرعت کار
- ۶- مدت زمان وظیفه در روز

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

54

STUDY PROCESS



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

55

EMG data

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	10	36	52	10	12	19	20	80	100			RMSMVC	
2	60	10	103	30	50	20	52	11	80			140	
3	23	20.6	90	10	12	20	30	29	70				
4	93	66	145	50	74	59	102	120	160 total				
5	31	22	48	16.6	24	29.2	34	40	60 MeanRMS				
6	22	15	30	11	17	20	24	28	42 MVC RMS				
7													

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

56

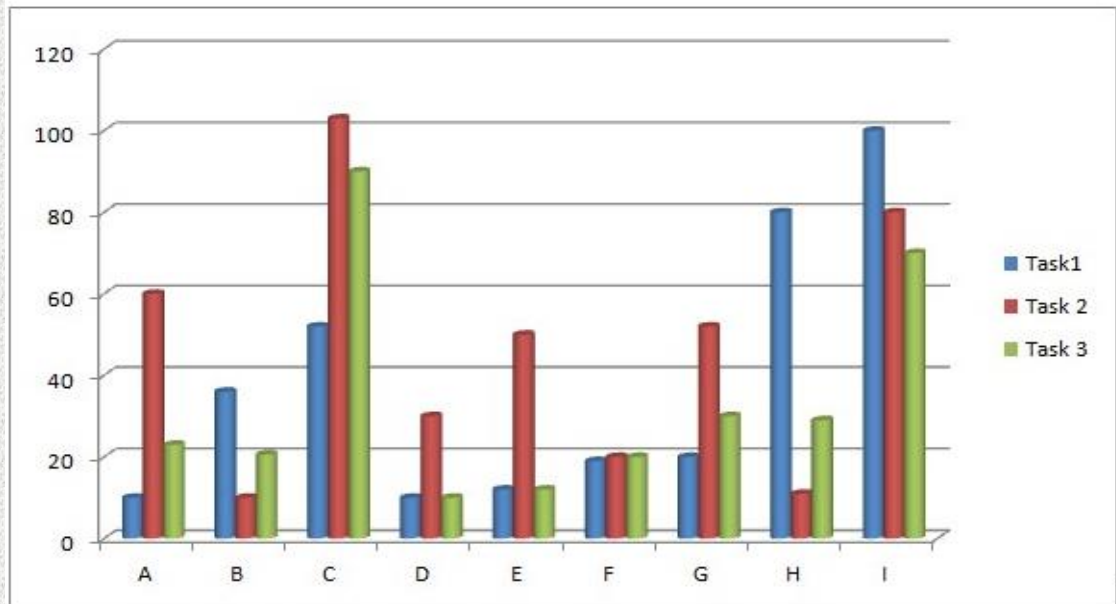


Figure 1: RMS OF Devices

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

57

Satisfaction

• شاخص بصری VS

مدل	A	B	C	D	E	F	G	H	I
امتیاز	۴	۶	۴	۷	۷	۹	۵	۵	۲

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

58

Strain Index

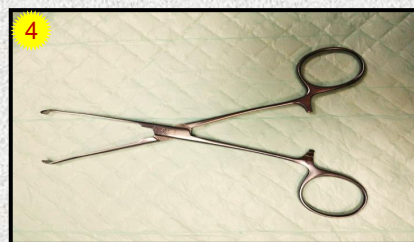
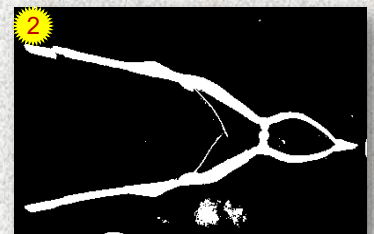
I	H	G	F	E	D	C	B	A	مدل
۶/۱۲۵	۴/۷۵	-	۰/۷۵	۳/۲۵	۱/۱۲۵	۲/۲۵	۲	۳	امتیاز

یادآوری: اگر امتیاز نهایی کمتر از ۳ باشد ابزار دستی سبز یعنی ایمن است.
 اگر امتیاز نهایی بین ۳ تا ۷ باشد ابزار دستی زرد یعنی نیازمند احتیاط است.
 اگر امتیاز نهایی بیشتر از ۷ باشد ابزار دستی قرمز است یعنی خطر آفرین است.

By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

59

انتخاب طراحی پنس برتر



By Dr Ehsan Garosi, PhD, Ergonomics

60

اگزواسکتون سر و گردن برای کار در ارتفاع بالای سر

سوال؟

- به نظر شما اقدامات انجام شده در شرکت **IBM** در کدام حوزه های ارگونومی بود؟
- به نظر شما اقدامات انجام شده در **کار متصل کردن ست سرم** در کدام حوزه ارگونومی بود؟

