

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشکده: موسیقی

پایان نامه تحصیلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته: نوازندگی موسیقی ایرانی

موضوع:

ارائه یک شیوه جدید در نوازندگی کمانچه

استاد مشاور:

ستاره بهشتی

موضوع:

نوازندگی کمانچه

استاد راهنما:

محمد مقدسی

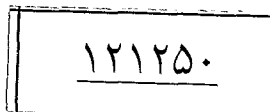
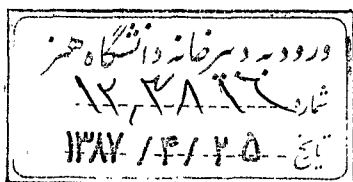
نگارش و تحقیق:

فرشاد صارمی

شهریور ماه ۱۳۸۷

توجه اطلاعات مرکز علمی پلا
شمیر مرکز

۱۳۸۸ / ۵ / ۱۳



تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم که همه زندگی ام را مدیون آنها هستم.

تشر و قدردانی

لازم می‌دانم از پدر و مادرم که بدون کمک و همراهی آنها نه تنها انجام این پایان‌نامه بلکه زندگی و بخش کوچکی از آن یعنی نوازندگی برایم ممکن نبود، کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

ساخت ملحقات اضافه شده به ساز، توسط پدرم آقای فتح‌اله صارمی انجام شده است و در بسیاری از موارد ایده ساخت قطعه و ساخت و پردازش نیز توسط ایشان انجام گرفته است. از آقای حسین مقیمی بسیار سپاسگزارم که در جمع‌آوری اطلاعات و در تمام مراحل پایان‌نامه همکاری و همراهی بسیاری مبذول داشته‌اند. گرفتن عکسها و همچنین ویراستاری متن توسط آقای حسین مقیمی انجام شده است. از سرکار خانم دکتر ستاره بهشتی که با آموزشهای خود روح دوباره‌ای به نوازندگی من دمیدند و در واقع بسیاری از مطالب این پایان‌نامه از آموزه‌های ایشان است، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از جناب آقای محمد مقدسی که ساز را برای اولین بار به دست من دادند و قدم به قدم نواختن را به من آموختند و از ۱۸ سال پیش تاکنون - که سمت استاد راهنمای این پایان‌نامه را به عهده دارند - از اینجانب حمایت کرده‌اند بسیار سپاسگزارم.

از برادرم فرزاد صارمی به خاطر کمک در انجام تمرینات و انجام مراحل مختلف پایان‌نامه همچنین آقای آیدین احمدی‌نژاد به خاطر راهنمایی‌هایشان در خصوص نوازندگی، کمال تشکر و امتنان را دارم.

فهرست

۱	پیشگفتار.....
۷	فصل اول: ارگونومی.....
۱۰	اندازه‌ها و فاصله‌ها.....
۱۲	کار جسمانی و مصرف انرژی و بازده.....
۱۶	آسیبهای ناشی از حرکتهای تکراری.....
۱۸	طراحی ابزار دستی.....
۱۹	هماهنگی ابزار با نوع وظیفه.....
۲۱	صدا.....
۲۱	اندازه‌گیری صدا.....
۲۲	اختلالات اسکلتی - ماهیچه‌ای ناشی از کار.....
۲۴	آسیب.....
۲۶	نحوه دست گرفتن و نقاط اتکای ساز.....
۴۰	فصل دوم: دست راست.....
۴۱	گرفتن آرشه به صورتی که کف دست به سمت پایین باشد.....
۴۷	انگشت چهارم.....
۴۹	حرکات دایره‌ای آرشه.....
۴۹	چرخش در صفحه افقی حول نقطه تماس با سیم (Pivoting).....
۵۰	حرکت در صفحه افقی حول انگشت شست و انگشت دوم.....
۵۱	حرکات آرنج.....
۵۱	چرخش ساعد.....
۵۲	حرکات قسمت بالایی دست و بازو.....
۵۲	حرکت عقب و جلو در صفحه افقی.....

- حرکت چپ و راست در صفحه افقی ۵۲
- دو مرحله اصلی آرشه کشی ۵۳
- تعویض آرشه ۵۵
- اعمال وزن بر روی سیم ۵۵
- کشیدن و هل دادن آرشه ۵۷
- تغییر وزن در آرشه ۵۸
- آرشه کشی در یک خط مستقیم ۵۹
- تمرین اتاق هتل ۶۰
- تعویض سیم ۶۱
- حرکت دست برای تعویض سیم با تکیه‌گاه سیم (Pivoting) ۶۳
- سرعت و وزن ۶۶
- عناصر آرشه کشی ۶۸
- وزن ۶۸
- سرعت ۶۹
- مصرف ۷۰
- محدود مورد استفاده در آرشه ۷۱
- نقطه‌ای از سیم که آرشه با آن تماس دارد ۷۲
- تعویض نرم آرشه ۸۱
- زیگ - زاگ در حرکت افقی آرشه ۸۱
- انواع تکنیکهای آرشه کشی ۸۳
- دتاشه (Detache) ۸۳
- دتاشه اکسان‌دار (The accented or articulated Detache) ۸۴
- دتاشه پرته (The Detache Porte) ۸۵
- پرتاتو (The Portato or Louré) ۸۵

- ۸۶.....(The Detache Lance) دتاشه لنس
- ۸۷.....(Martele) مارتله
- ۸۸.....(Spiccato) اسپیکاتو
- ۸۹.....(Sautille or Saltato) سوتیه
- ۹۰.....(Staccato) استکاتو
- ۹۲.....Flying Spiccato
- ۹۲.....(Springing Bowings) آرشه کشی جهیده
- ۹۴.....(Ricochet) ریکوشی
- ۹۵.....اجرای نتهای هارمونیک
- ۹۵.....سرعت در اجرای تکنیک ها
- ۹۷.....فصل سوم : دست چپ
- ۹۷.....طرز قرار گرفتن بدن
- ۹۷.....وضعیت عمومی دست چپ
- ۹۹.....وضعیت مج
- ۹۹.....وضعیت دست
- ۱۰۴.....وضعیت شست و انگشتان
- ۱۰۴.....تعیین جای شست
- ۱۰۶.....استقلال انگشتان
- ۱۰۷.....فشار انگشت
- ۱۰۸.....عکس العمل سیم در برابر انگشتان
- ۱۰۸.....حرکات دست چپ
- ۱۰۹.....حرکت دادن انگشتان از نزدیکترین مفصل به کف دست (مفصل پایه)
- ۱۱۰.....انگشت چهارم
- ۱۱۱.....ایتوناسیون

۱۱۴	دقیق کردن کوک انتها با استفاده از فاصله انگشتان
۱۱۵	بدست آوردن کوک دقیق درجات گام
۱۱۷	زمانبندی
۱۱۸	تعویض پوزیسیون
۱۱۹	سرعت رسیدن در تعویض پوزیسیون
۱۱۹	نتهای راهنما
۱۲۰	روش های تعویض پوزیسیون
۱۲۲	روش های دیگر
۱۲۵	دوبل نت
۱۲۸	تریل
۱۲۹	نتهای هارمونیک
۱۲۹	انگشت گذاری
۱۳۱	ویراسیون
۱۳۳	مطالعه انواع ویراسیون
۱۳۳	ویراسیون دست
۱۳۴	ویراسیون بازو
۱۳۵	ویراسیون انگشت
۱۳۶	طریقه نرم کردن مفاصل انگشت
۱۳۷	ایتوناسیون در ویراسیون
۱۳۸	اجرای دوبل نت ها با ویراسیون
۱۳۸	تداوم و یکدستی ویراسیون
۱۴۰	جمع بندی
۱۴۲	پیوست ها
۱۴۲	علت کج بودن خرک کمانچه

۱۴۵	تصاویر تکیه گاه بالای ساز.....
۱۴۸	تصاویر پایه ساز.....
۱۴۹	تصاویر نحوه اتصال تکیه گاه بالای ساز.....
۱۵۱	تصاویر قرارگیری ساز روی پایه.....
۱۵۲	فهرست منابع و ماخذ.....
۱۵۲	منابع و ماخذ فارسی.....
۱۵۲	منابع و ماخذ لاتین.....
۱۵۳	Abstract.....

بخش عملی پایان نامه تحصیلی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته: نوازندگی موسیقی ایرانی

۱- سخنرانی

(ساخته فرشاد صارمی)

Fuga - ۲

ویولن سل : نگار نوراد

ویولا : هومن اتابکی

کمانچه : فرشاد صارمی

(ساخته تنگیز شاولو خاشویلی)

Elegeia - ۳

پیانو : مجید متوسلی

کمانچه : فرشاد صارمی

۴- آواز افشاری

مقدمه (ساخته کورش متین) آواز : فتح اله صارمی

درآمد افشاری (از ردیف میرزا عبدا...)

ستتور : کورش متین

ساز و آواز : احسان امامی

بداهه نوازی : مسعود براره

ضربیه افشاری (ساخته اردشیر کامکار) : فرزاد صارمی

ساز و آواز : فرشاد صارمی

تصنیف دیدم صنمی (برگرفته از عارف قزوینی)

چکیده

عنوان پایان‌نامه «ارائه یک شیوه جدید در نوازندگی کمانچه»، به یک نوآوری در نوازندگی کمانچه اشاره دارد که توضیح زیادی را می‌طلبد و اساساً برای اینگونه نوآوریها باید توجیه قابل قبولی ارائه کرد و نیاز چنین بدعت‌هایی باید احساس و پذیرفته شود.

همواره در نوازندگی و تدریس نوازندگی کمانچه در مورد خود و در مورد دیگر نوازندگان و مدرسان این ساز، با مشکلات و موانعی تکنیکی برخورد می‌کردم که عمده این مشکلات به تکنیک در شیوه نوازندگی سنتی کمانچه مربوط می‌شد. در این گذر، سعی شده است به این مطالب پرداخته شود.

در این بررسی ابتدا به بازبینی وضعیت بدن، نحوه نشستن، دست گرفتن ساز، استفاده از ماهیچه‌های مختلف، مقایسه این وضعیتها با حالات طبیعی بدن، آسیب‌های ماهیچه‌ای - اسکلتی رایج پرداخته شده، که این امر به طراحی و ساخت سامانه‌ای برای یک شیوه نوین نوازندگی ساز کمانچه انجامیده است.

پس از پیاده‌سازی و استفاده از این ابزار و نواختن ساز به شیوه جدید، شیوه نوازندگی سنتی و این شیوه نوین، از زوایای گوناگون بررسی و مقایسه گردیده و مزایای شیوه جدید شرح داده شده است.

در این شیوه جدید به طور جامع در مورد تکنیک اجرای ساز، از جمله آرشه کشی، انگشت گذاری، تعویض پوزیسیون (Shifting)، اینتوناسیون (Intonation) و ویبراسیون (Vibration) پرداخته شده است که همگی این عوامل، بهبود چشمگیری را در صدادهی ساز موجب شده است.

هدف نگارنده از انجام این تحقیق تنها طی طریقی علمی بوده است و از این منظر تنها پیشرفت و ارتقای سطح نوازندگی و در نتیجه آن، اعتلای روز افزون موسیقی مد نظر بوده است.

پیشگفتار

پایان‌نامه حاضر کوششی است برای پاسخ دادن به برخی پرسشهای نگارنده که طی سالها نوازندگی ساز کمانچه در خصوص مقوله "نوازندگی کمانچه" برای وی مطرح بوده است. پرسشهایی پیرامون جنبه‌های مختلف نوازندگی اعم از اکل^۱، تکنیک^۲، موزیکالیتته^۳ و سونوریتته^۴ ساز کمانچه که گهگاه دامنه این پرسشها از حد شاخه اصلی فعالیت‌های اینجانب، یعنی موسیقی ایرانی، فراتر می‌رفت. با گذشت زمان و آشنایی با دسته‌بندی موضوعات مختلف نوازندگی و همچنین آشنایی با چگونگی انجام یک تحقیق (روش تحقیق)، این نتیجه حاصل شد که برای پاسخ دادن به پرسشهای مطرح شده، باید موضوع پرسش، بصورت دقیق، روشن و کامل مشخص شود، بگونه‌ای که تمام زوائد آن حذف شده باشد و بدست آوردن پاسخ، مراحل تحقیق را به موضوعات و مقولات جانبی منحرف نکند. به عنوان مثال در تحقیق پیرامون نوازندگی کمانچه، «شیوه نوازندگی کمانچه در منطقه لرستان و تکنیکهای اجرایی خاص این نوع موسیقی» و یا «شیوه کمانچه نوازی نوازندگان برجسته آذربایجان» و یا بررسی شیوه نوازندگی یک نوازنده خاص چه در موسیقی سنتی و چه در موسیقی ملل مختلف دنیا که ساز کمانچه در بین آنان رواج دارد، می‌تواند با موضوع

^۱ École

^۲ Technique

^۳ Musicality

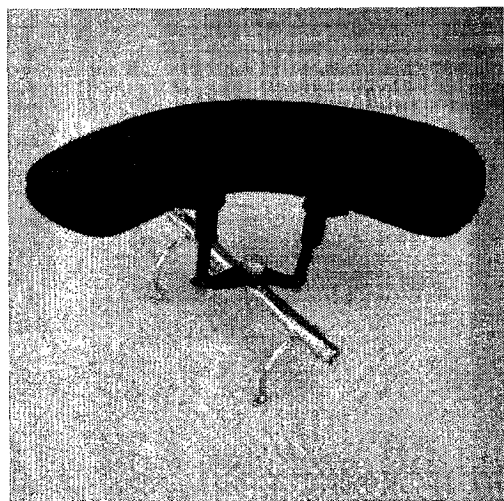
^۴ Sonority

نوازندگی کمانچه مرتبط باشد و تحقیق حاضر را به سمت خود بکشد اما هدف از این پایان‌نامه هیچکدام از موارد ذکر شده نیست.

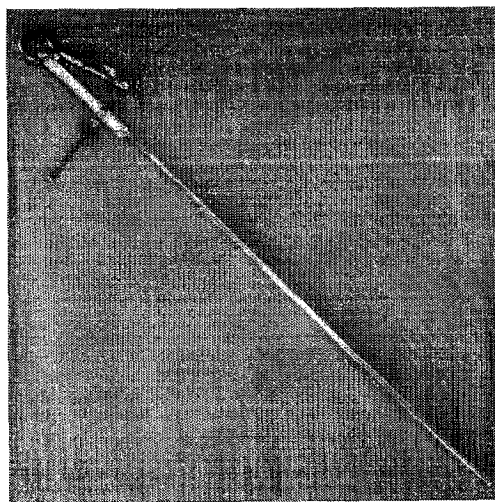
عنوان پایان‌نامه «ارائه یک شیوه جدید در نوازندگی کمانچه»، به یک نوآوری در نوازندگی کمانچه اشاره دارد که توضیح فراوانی را می‌طلبد و آنچه مسلم است برای اینگونه نوآوریها باید توجیه قابل قبولی ارائه کرد و نیاز چنین بدعت‌هایی باید احساس و پذیرفته شود.

همواره در نوازندگی و تدریس نوازندگی کمانچه، در مورد خود و در مورد دیگر نوازندگان و مدرسان این ساز، با مشکلات و موانعی تکنیکی برخورد می‌کردم که عمده این مشکلات به تکنیک در شیوه نوازندگی سنتی کمانچه مربوط می‌شد. بعضی از موانع به ضعف اجرایی نوازنده و یا هنرجو بازمی‌گشت و تعدادی نیز مربوط به نحوه آموزش دیدن وی بود. پس از مدتها بررسی، تفکر و تبادل نظر با افراد مختلف که به نوعی با این ساز و نوازندگی آن مرتبط بودند، برآن شدم که اصلاحاتی در شیوه سنتی، از لحاظ تکنیک انجام دهم. با توجه به اینکه متاسفانه در کشور ما، بررسیهای علمی در خصوص نوازندگی سازها کمتر انجام شده و نوازندگی سازها به درست یا غلط از صدهای پیش تا کنون - به جز معدودی - به شیوه سنتی باقیمانده است، با بررسیهای مختلف هر روز اصلاحات بیشتری لازم می‌نمود. با گذشت زمان تعداد این اصلاحات آنقدر زیاد شد که ماهیت و شکل نوازندگی سنتی کمانچه را از بین می‌برد. به همین جهت اصلاحات انجام شده در قالب یک شیوه جدید نوازندگی کمانچه ارائه گردید تا هم به شیوه سنتی تعرضی نباشد و آن شیوه به همان شکل و به عنوان سنت حفظ گردد و هم شیوه جدید برای رشد و تکامل سبکبال‌تر و آزادتر باشد. در ادامه راه برای ایجاد بستری مناسب برای بالابردن توانمندی بالقوه موجود در ساز

برای استفاده از تکنیک نوازندگی، اضافه کردن تعدادی وسایل الحاقی به ساز واجب می‌نمود که به ساز اضافه شد.



تکیه گاه بالای ساز



پایه ساز

تکنیک به معنی توانایی و مهارتی خاص یا چگونگی انجام کاری است. بخصوص آنچه که نیاز به فراگیری و آموزش داشته باشد.^۵ در این رساله خاص، مقصود از تکنیک، توانایی هدایت ذهنی و انجام فیزیکی تمام حرکاتی است که در نوازندگی توسط دست چپ و راست، بازوها و انگشتان انجام می‌شود. موضوع اصلی این رساله بررسی و ارائه تکنیک نوازندگی کمانچه است به گونه‌ای که با اصول تجربه شده در تکنیک سازهای زهی مشابه، از جمله ویولن و ویولن سل، مغایرت نداشته باشد. در این تحقیق، نوع خاصی از موسیقی، اعم از موسیقی دستگاهی ایران، ردیف موسیقی ایرانی، موسیقی اقوام ایران، موسیقی کلاسیک غرب یا موسیقی پاپ و غیره مد نظر نبوده و تنها به ارائه تکنیکها به گونه‌ای

^۵ Longman, Language Activator Dictionary, 1998, صفحه ۱۵۴۰، پاراگراف ۶

پرداخته شده است که به ارتقای سطح نوازندگی کمک کند. البته قابل ذکر است که در سطوح بالاتر، ارائه و بررسی تکنیک در خدمت بیان موسیقایی قرار می‌گیرد و سبک موسیقی، تعیین کننده نحوه نوازندگی و تکنیکهای اجرایی مختص یک ساز است. اما این نوشته تنها به ارائه تکنیکهای پایه‌ای نوازندگی کمانچه می‌پردازد که در اکثر سازهای زهی به صورت مشترک وجود دارد.

چون در این پایان‌نامه ارائه یک متد و شیوه آموزشی مطرح نبوده است، لذا تنها به توضیح و بررسی تکنیکها اکتفا شده و سعی شده است با ابزارهای گوناگون اعم از عکس، تکنیک مورد نظر شفاف و قابل درک گردد و از آوردن تمرین اجتناب گردیده است - جز در موارد معدودی که تکنیک بسیار پایه‌ای دانسته شده و یا ضعف در استفاده از تکنیک مورد نظر، بسیار رایج تشخیص داده شده است - با اینکه نحوه اجرای یک تکنیک با جزئیات بسیار ریزی ارائه شده است، ولی یک تکنیک زمانی به یک توانمندی قابل استفاده برای فرد تبدیل می‌گردد که مانند حرکات و فعالیتهای روزمره از قبیل راه‌رفتن، صحبت کردن، غذا خوردن و غیره به صورت اتوماتیک انجام شود.

اگر به طور دائم به انجام یک حرکت فکر کرد و همواره تمام جزئیات اجرای یک تکنیک را زیر نظر داشت، هیچگاه نمی‌توان «نواخت».

هر گاه صحبت از یک فعالیت فیزیکی - ماهیچه‌ای به میان می‌آید، یکی از نکات مهم و شاید اولین نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که آیا فعالیت مذکور با ساختار بدن انسان تطابق دارد و یا چگونه می‌توان حرکتی خاص را انجام داد به گونه‌ای که با توجه به

شکل و ابعاد و عملکرد بدن هر فرد، بهترین نتیجه حاصل شود. با توجه به این موضوع اولین فصل پایان‌نامه به موضوع ارگونومی^۶ اختصاص داده شده است.

همانند اغلب تحقیقات استاندارد در دنیا در موضوع نوازندگی سازهای زهی، با توجه به تفاوت نقش دست چپ و راست، حرکات هر دست، جداگانه بررسی شده است و فصل دوم و سوم پایان‌نامه حاضر به ترتیب به حرکات دست راست و چپ اختصاص داده شده است.

فصل دوم عمدتاً از تکنیکها آرشه‌کشی تشکیل شده است. تکنیک استفاده از آرشه در سازهای زهی - آرشه‌ای را «آرشه‌کشی»^۷ گویند. دو نوع آرشه‌کشی رایج وجود دارد. در سازهای خانواده ویولن آرشه‌کشی به صورتی است که کف دست به سمت زمین^۸ و پشت دست به سمت بالا، دست روی آرشه قرار می‌گیرد.^۹ در بعضی گونه‌های سازهای زهی آرشه به گونه‌ای نگه داشته می‌شود که کف دست به سمت بالا^{۱۰}، پشت دست به سمت پایین و دست زیر آرشه قرار می‌گیرد.* منظور از دست، فاصله بین مچ تا نوک انگشتان است.

^۶ Ergonomics

^۷ Bowing

^۸ Palm down

^۹ Over hand

^{۱۰} Palm up

* البته ساز کنترباس از خانواده ویولن است و هر دو نوع آرشه‌کشی در این ساز استفاده می‌شود.

در این رساله به بررسی نحوه دست گرفتن آرشه به روش اول، پرداخته شده است. دلیل این موضوع این است که در این روش دست گرفتن آرشه، نیرو از طریق چوب آرشه به مو و سپس به سیمها منتقل میشود. این عمل باعث میشود که خاصیت ارتجاعی چوب بعنوان عاملی بسیار مهم در اختیار نوازنده قرار میگیرد. البته تسلط بر این توانمندی، تمرین فراوانی می طلبد. اما در صورت حصول نتیجه، امکانات بیشماری در اختیار نوازنده قرار میگرد که برخی از آنها در فصل "دست راست" بررسی شده اند. دلایل دیگری نیز برای این انتخاب می توان ذکر کرد که به دلیل اختصار از بیان آنها صرفنظر شده است.

آرشه مورد استفاده در این روش، آرشه ویولن با طول موی ۶۰ سانتیمتر می باشد. در فصل سوم تکنیکهای دست چپ از قبیل تکنیک "تعویض پوزیسیون" و "ویبراسیون" ارائه شده است. مطالبی در مورد "ایتتناسیون"^{۱۱} در این بخش آورده شده است که یکی از موضوعات مورد علاقه و مورد بحث در میان نوازندگان است. نشانه‌های بکار رفته برای "انگشتان" در این پایان نامه عبارتند از:

انگشت شست.

شماره ۱ برای انگشت اشاره (سبابه).

شماره ۲ برای انگشت وسطی.

شماره ۳ برای انگشت انگشتری.

شماره ۴ برای انگشت کوچک.

^{۱۱} Intonation

فصل اول: ارگونومی^{۱۲}

واژه ارگونومی، آمیزه‌ای از دو واژه یونانی ارگو (به معنای کار) و نوموس (به معنی قوانین طبیعی) است. این شاخه علمی امروزه در بعضی نقاط دنیا، به نام «مهندسی عوامل انسانی»^{۱۳} یا «عوامل انسانی»^{۱۴} شناخته می‌شود. به طور کلی ارگونومی، دانش مطالعه کار و شرایط کاری است به طوری که موجب بالا بردن توانایی انسان گردد و کمک کند با شرایط محیطی‌اش تطبیق پیدا کند. بسیاری از سازها به دلیل طراحی‌شان و عدم تطبیق با حالت طبیعی بدن، شرایط فیزیکی و بدنی سختی را بر نوازنده تحمیل می‌کنند. در مورد بسیاری از سازهای سنتی ایرانی که مطالعات علمی و اقدامات اصلاحی روی آنها انجام نگرفته است نیز شرایط به همین گونه است.

درک این موضوع و همچنین توجه به این نکته که بطور معمول نوازندگان ساعتهای زیادی را به تمرین می‌پردازند، نتیجه می‌دهد که نوازندگان ساعتهای متمادی را در وضعیت بسیار بد و خلاف طبیعت بدن خود می‌گذرانند. با این مقدمه تعجب‌آور نخواهد بود که بسیاری از نوازندگان از مشکلات ماهیچه‌ای - اسکلتی مشابهی رنج می‌برند. متأسفانه در ایران مطالعه جامعی بر روی آسیبهای مربوط به نوازندگی و بیماریهای مشترک نوازندگان و ارتباط آن با نوازندگی و اساساً بیماریهای مختلف مرتبط با شاخه‌های مختلف موسیقی، انجام نگرفته است.

^{۱۲} Ergonomics

^{۱۳} Human factors engineering

^{۱۴} Human factors

«ارگونومی در اروپا ریشه در فیزیولوژی کار^{۱۵}، بیومکانیک^{۱۶} و طراحی ایستگاه کار^{۱۷} دارد. در حالیکه عوامل انسانی در آمریکا که از فیزیولوژی تجربی سرچشمه گرفته، بر عملکرد انسانی و طراحی سامانه‌ها (سیستمها) متمرکز است.»^{۱۸} مشکلات بسیاری در محیط کار وجود دارد که حل آنها به اتخاذ رویکردی فراگیر و گسترده نیازمند است. با وجود تفاوت‌هایی که از نظر نوع دانش و فلسفه طراحی در میان عوامل انسانی و ارگونومی وجود دارد، این دو رویکرد در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند.

محیط نیز ممکن است بر روی کارور انسانی اثر گذارد. در این مورد باید عواملی که ناشی از نوع کار و وظیفه نبوده (عوامل خارجی) - اما به مقدار شایان توجهی بر عملکرد کارور اثر می‌گذارند - نیز مورد بررسی قرار گیرند. برخی از این عوامل عبارتند از:

صدا

گرما و سرما

چرخه کار - استراحت

برای حل مشکلات وابسته به ایستگاههای کار، ارگونومیست باید به تشخیص و واکاوی انواع مشکلات موجود در این محیط توانا بوده و راه‌حلهایی را برای طراحی و رفع آنها ارائه دهد. این مسأله ما را به این قانون کلی رهنمون می‌سازد که:

^{۱۵} Work physiology

^{۱۶} Biomechanics

^{۱۷} Work station design

^{۱۸} مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید، انتشارات تچر، ۱۳۸۶، صفحه ۱۷، پاراگراف اول

« نخستین هدف دانش ارگونومی، طراحی است»^{۱۹} البته طراحی و بررسی یک سامانه به دانشهای میان رشته‌ای نیازمند است. به عنوان مثال در مورد طراحی یک شیوه برای نوازندگی، برخی فاکتورهایی که نیازمند بررسی هستند، در زیر آورده شده است:

نوع مساله	دانش مورد نیاز
وضعیت بدن در هنگام نواختن	بیومکانیک
عملکرد دست چپ و راست	بیومکانیک
محل استقرار نت و اندازه نتها و علایم نوشتاری	بینایی سنجی و علوم ادراکی
طراحی سامانه نوین	طراحی سامانه
عوامل محیطی از قبیل صدا و نور	فیزیولوژی، صدا، نور

پس بررسی یک شیوه از لحاظ ارگونومی، مطالعه‌ای بسیار تخصصی و جزء به جزء است که در این مختصر سعی شده است به موارد بسیار اساسی و مهم آن اشاره شود. البته طراحی یک فرآیند روندی بی‌پایان است. همیشه موارد یا فرصتهایی برای بهبود یا تعدیل طراحی وجود دارد.

طراحی یک فرآیند از مراحل زیر تشکیل می‌شود:

۱. فرمول‌بندی هدفهای سامانه

۲. درک نیازهای عملکردی

^{۱۹} مهندسی عوامل انسانی در صنعت تولید، انتشارات تچر، ۱۳۸۶، صفحه ۱۸، پاراگراف دوم