

## تأثیر به کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز

حمید محمد حسین<sup>۱\*</sup>

تورج زین الدین<sup>۲</sup>

ابراهیم ایجایی<sup>۳</sup>

### چکیده

بدون شک آموزش یکی از ابزارهای مهم برای توسعه سازمان است. آموزش فرآیندی مداوم، پرهزینه و دشوار است که نتیجه‌ی آن در زمان بحران‌ها نمایان می‌شود. ارتقاء آموزش خلبانی نیز با توجه به پیشرفت‌های چشمگیر در صنعت هوانوردی، به یک ضرورت تبدیل گشته و خلبانان باید قادر باشند خود را با تغییرات هماهنگ نمایند. برای ارتقاء آموزش یک خلبان می‌بایست دانش، مهارت و نگرش او ارتقاء یابد. برای آموزش بسیاری از سرفصل‌های آموزش خلبانی مثل حالات اضطراری، راه‌کاری غیر از استفاده از شبیه‌ساز وجود ندارد. باین‌حال یگان بال ثابت هوانیروز از به‌کارگیری سامانه شبیه‌ساز باوجود مزیت‌های فراوان به‌عنوان بهترین وسیله کمک‌آموزشی خلبانی، محروم است. هدف این پژوهش تبیین ضرورت به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز می‌باشد. جامعه آماری شامل خلبانان و مهندسان بال ثابت و متخصصین شبیه‌ساز هوانیروز است. نوع پژوهش کاربردی، روش انجام آن توصیفی و رویکرد پژوهش آمیخته می‌باشد. داده‌های اطلاعاتی به روش‌های میدانی و کتابخانه‌ای و با ابزارهای مصاحبه، پرسش‌نامه جمع‌آوری و با استفاده از آمارهای توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش مؤید آن است که به‌کارگیری شبیه‌ساز تأثیر مثبت و معناداری بر ارتقاء آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز دارد. تحلیل کمی آماری نیز نشان می‌دهد که میزان این تأثیر در ارتقاء دانش پروازی خلبانان ۵۰٪، ارتقاء مهارت پروازی خلبانان ۶۶٪ و ارتقاء نگرش پروازی خلبانان ۵۲٪ می‌باشد. بنابراین استفاده از شبیه‌ساز امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر بوده و یگان بال ثابت هوانیروز ملزم به استفاده از شبیه‌سازها در آموزش خلبانی می‌باشد.

### واژه‌های کلیدی:

آموزش، شبیه‌ساز پروازی، دانش پروازی، مهارت پروازی، نگرش پروازی.

<sup>۱</sup> استادیار مدیریت راهبردی دفاعی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دفاعی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

<sup>۳</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا و دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین

\* نویسنده مسئول: zainoddin.toraj@gmail.com رایانامه

## مقدمه

در دنیای در حال تغییر کنونی ضرورت آموزش در سازمان‌ها به دلایل فراوان پذیرفته شده است. تغییرات سریع علمی سبب شده است که هر از چند گاهی نظریه‌های جدیدی وارد میدان زندگی شود که برای ادامه حیات به‌ناچار باید علوم و معارف جدید را آموخت. تغییرات فن‌آوری سبب دگرگونی در شبکه‌ها و روش‌های سازمان شده و کسب دانش و مهارت‌های جدید را ضروری می‌سازد. میزان کمی و کیفی این تغییرات آن‌قدر زیاد است که گاهی اوقات مدیران و کارکنان احساس می‌کنند که فرصت و توان سازگاری با این تغییرات را ندارند. با همه سختی‌ها باید پذیرفت که ادامه حیات سازمان تا حدود زیادی به دانش، آگاهی و مهارت‌های گوناگون و جدید بستگی دارد. هرچه دانش، مهارت و نگرش‌های کارکنان با نیازهای جامعه، پیشرفت‌های علمی و تغییرات فن‌آوری هماهنگی بیشتری داشته باشد درجه اطمینان از موفقیت فرد و سازمان بالاتر می‌رود. آموزش فرایندی است که انطباق و سازگاری کارکنان را به محیط متحول سازمانی و انطباق بهتر سازمان را با محیط بیرونی فراهم می‌آورد (فراهانی، ۱۳۹۳: ۲۴).

به‌موازات توسعه صنعت هوانوردی، پیشرفت فناوری‌های جدید و به‌کارگیری سامانه‌های پیچیده، تربیت و آموزش خلبان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. بهترین وسیله کمک‌آموزشی برای آموزش خلبان به‌کارگیری شبیه‌سازها است. هرچند امروزه شبیه‌سازها در ساده‌ترین آموزش‌های عملی تا پیچیده‌ترین آن‌ها بالأخص در نیروهای مسلح مانند آموزش رانندگی و تیراندازی با تانک، پرواز، کنترل ترافیک هوایی و تیراندازی‌های هوا به هوا و زمین به هوا کاربرد دارند، اما شبیه‌ساز برای آموزش خلبانی از اهمیت خاصی برخوردار و کاربرد وسیع‌تری پیدا کرده است. با اختراع و به‌کارگیری شبیه‌ساز برای تعلیم خلبانان، ضمن به حداقل رسیدن سوانح پروازهای آموزشی، خدمت بزرگی به آموزش و آزمایش فن و مهارت خلبانی در سراسر جهان صورت گرفته است. ضرورت استفاده از شبیه‌سازها در سازمان‌های هوایی به نحوی است که در اکثر مراکز آموزش خلبانی اگر دوره شبیه‌ساز به اتمام نرسیده باشد آموزش پرواز با هواپیما شروع نمی‌شود.

آموزش یگان‌های هوایی همانند هوانیروز پرهزینه‌تر است، بنابراین سعی می‌کنند بدون اینکه صدمه‌ای به آموزش وارد گردد، از این هزینه‌ها کاسته شود. از این‌رو هوانیروز یکی از پیشروترین سازمان‌ها در استفاده و بهره‌برداری از شبیه‌سازهای بالگرد در آموزش خلبانی است (شیراوند؛ ۱۳۹۶: ۱۶). اما یگان بال ثابت هوانیروز با وجود تنوع وسایل پرنده، گستردگی

جغرافیایی مأموریت‌ها و نظر به اهمیت و ضرورت استفاده از شبیه‌ساز در بحث ارتقاء آموزش خلبانان از این سامانه محروم می‌باشد.

بدون شک آموزش مؤثر و نافذ یکی از ابزارهای مهم در رشد مهارت و افزایش بهره‌وری کارکنان جهت نیل به اهداف سازمان است. امروزه هیچ سازمانی نمی‌تواند بدون آموزش، توسعه یابد (قوشچی، ۱۳۸۱: ۴۶). آموزش امری مستمر، پرهزینه و درعین حال دشوار است که نتیجه‌ی آن در زمان بحران‌ها نمایان می‌شود و تنها سازمان‌ها و یگان‌هایی از این بحران به سلامت عبور می‌کنند که آموزش مناسب را سپری نموده و دارای علم و تجربه کافی باشند. صاحب‌نظران هیچ تغییری را بدون آموزش نیروی انسانی امکان‌پذیر نمی‌دانند (میرکمالی، ۱۳۸۳: ۱۶). همان‌گونه که جوامع بشری از سنتی بودن به صنعتی شدن گام برمی‌دارند، اهمیت و لزوم آموزش بیش‌ازپیش ملموس می‌گردد. مسئولیت آموزش، یاددادن و تغییر رفتار است. اگر آموزش به فراگیری و تحول منجر نشود، هرگز توان‌افزایی اتفاق نخواهد افتاد (بلانچارد، ۱۳۷۸: ۱۱۶).

ارتقاء آموزش خلبان نیز با توجه به پیشرفت‌های چشمگیر و مداوم در هوانوردی، به یک ضرورت تبدیل گشته است؛ بنابراین خلبانان باید قادر باشند خود را با تغییرات هماهنگ نمایند. برای ارتقاء آموزش خلبان می‌بایست ابتدا دانش او را بهبود بخشید؛ چراکه دانش زیربنای مهارت، تجربه و تخصص هر فرد است. سپس با تمرین و انجام پروازهای متعدد در شرایط مختلف جوی و پروازی، مهارت خلبان بالا رود. بالا رفتن دانش و مهارت اعتمادبه‌نفس، علاقه‌مندی و سایر مؤلفه‌های نگرش خلبان را بهبود بخشیده و منجر به ارتقاء آموزش او می‌شود.

لازمه تمرین عملی برای خلبان پرواز با هواپیمای واقعی یا استفاده از شبیه‌ساز به‌عنوان بهترین وسیله کمک‌آموزشی است. استفاده از شبیه‌ساز در آموزش خلبانی سبب کاهش هزینه‌های آموزش، به حداقل رساندن و بازسازی سوانح، ارتقاء سریع‌تر خلبانان، تمرین پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی، نشست و برخواست‌های متعدد، انجام تقریب‌های گوناگون می‌شود. علاوه بر این تمرین برخی از سرفصل‌های آموزش خلبان همچون شرایط اضطراری، از دست رفتن و یا آتش‌سوزی موتور با هواپیمای واقعی منطقی نیست؛ بنابراین استفاده از شبیه‌ساز به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های استاندارد آموزش، از اواخر قرن بیستم به بخش جدایی‌ناپذیر آموزش خلبانی و در نتیجه الزام سازمان‌ها در به‌کارگیری آن‌ها تبدیل شده است. هم‌اکنون در اکثر

کشورها حتی کشورهای دارای توانمندی ساخت هواپیما همچون آمریکا و روسیه نیز حداکثر استفاده از شبیه‌سازها در آموزش خلبانی به عمل می‌آید (آلرتون، ۲۰۰۹: ۳۰-۱).

در ایران نیز بیش از چهار دهه از ورود شبیه‌سازهای پروازی می‌گذرد و هوانیروز نیز یکی از موفق‌ترین یگان‌ها در استفاده از شبیه‌ساز جهت آموزش خلبانی بالگرد است. اما یگان بال ثابت علی‌رغم مشکلات متعدد در روند ارتقاء آموزش خلبانان به دلیل عدم امکان انجام پروازهای آموزشی موردنیاز با هواپیمای واقعی با توجه به مشکلاتی مانند؛ عملیاتی نگه‌داشتن هواپیماها، محدودیت شدید در خصوص تأمین قطعات یدکی، توقف اعزام خلبانان به خارج از کشور جهت طی دوره شبیه‌ساز و تأثیر شبیه‌ساز در کاهش این مشکلات، فاقد سامانه شبیه‌ساز است.

این در حالی است که با توجه به کمبود خلبان و صرف هزینه گزاف جهت تربیت و آموزش خلبان، استفاده از شبیه‌سازها در امر آموزش فوق‌العاده حیاتی هست. شبیه‌سازهای پروازی می‌توانند نقش به‌سزایی در آمادگی و ارتقاء آموزش خلبانان داشته باشد. با توجه به موانع و مشکلاتی موجود آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز، ریسک‌پذیری بالای پرواز در حین آموزش با هواپیمای واقعی، استفاده از شبیه‌ساز به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های استاندارد آموزش خلبانی، ضمن داشتن صرفه اقتصادی، ضایعات نیروی انسانی و تجهیزاتی را به حداقل ممکن رسانیده، لذا از اهمیت خاصی برخوردار است.

در سال‌های اخیر روند آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز به دلایلی با مشکل جدی روبرو شده است. در صورت ادامه این وضعیت علاوه بر توقف روند هم‌تاسازی خلبانان، ایمنی پروازها در مأموریت‌های واگذاری نیز به خطر می‌افتد. در آموزش خلبانی برخی سرفصل‌های آموزشی مانند وضعیت‌های اضطراری، پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی مثل پرواز در باران و برف، پرواز در شب و یا بادهای پهلوی شدید دارای مخاطرات زیادی است و نگرانی از وقوع سانحه یا رویداد استرس‌زایی را به فراگیر و مربی وارد می‌نماید. آموزش این پروازها با هواپیمای واقعی با توجه به مشکلات کنونی این یگان ممکن نیست. لذا به‌کارگیری شبیه‌ساز در پروازها سبب ارتقاء آموزش خلبان و جلوگیری از تلف شدن سرمایه‌های ملی (تجهیزات و نیروی انسانی) و ایمنی پروازها می‌گردد؛ بنابراین انجام این تحقیق ضرورت دارد.

در عین حال به نظر می‌رسد تاکنون تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز و ضرورت آن در کاستن از مشکلات پیش‌گفته، بهبود ایمنی پروازها، کاهش سوانح و افزایش توان رزمی هوانیروز، به‌خوبی تبیین نگردیده است. بنابراین محقق سعی دارد به یک روش علمی دغدغه خود یعنی تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء آموزش

خلبانان بال ثابت هوانیروز را تبیین نمایید. اهمیت رفع این مشکل با مدنظر قرار دادن خسارات و تبعات سوانح هوایی هواپیماهای بال ثابت هوانیروز، استفاده کمتر از وسایل پرنده، زمان و هزینه‌های هنگفتی که برای جایگزینی خلبان و هواپیماهای جدید نظامی که در شرایط تحریم و محدودیت منابع مالی امری غیرممکن است، نمایان‌تر نیز می‌گردد. در این راستا پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به سوالات زیر است؛

الف. سؤال عمده پژوهش (اصلی):

تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز چیست؟

ب. سؤالات جزئی پژوهش (فرعی):

۱- تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء دانش پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز چیست؟

۲- تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز چیست؟

۳- تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء نگرش پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز چیست؟

همچنین فرضیه‌های زیر قابل تصور می‌باشد؛

۱- به نظر می‌رسد تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء دانش پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز، ارتقاء دانش در مؤلفه‌های مدیریت کابین، آلات دقیق و آئرویدینامیک، فیزیولوژی و قوانین و مقررات می‌باشد.

۲- به نظر می‌رسد تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز، ارتقاء مهارت در مؤلفه‌های پروازهای نرمال، شرایط اضطراری، پرواز نوبری و پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی می‌باشد.

۳- به نظر می‌رسد تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء نگرش پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز، ارتقاء نگرش در مؤلفه‌های اعتمادبه‌نفس، قضاوت صحیح و تصمیم‌گیری به‌موقع می‌باشد.

### مرور مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

#### پیدایش شبیه‌ساز

پیشگامان هوانوردی ابتدا با نشست و برخاست‌های کوتاه سپس افزایش طول نشست و برخاست‌ها، پرواز را یاد گرفتند. در اوایل وسایل کمک‌آموزشی محدود به وسایلی بسیار ساده‌روی زمین می‌شد. مثلاً در سال ۱۹۱۰ میلادی اتاقک خلبانی ساخت شد که به سمت باد

می‌چرخید و یا در همان سال والتر و آنتیونیت<sup>۱</sup> اتاقک خلبان متحرکی ساختند که توسط استادخلبان کنترل می‌شد تا اینکه در خلال جنگ جهانی اول خلبانان با هواپیمایی که دارای صندلی دونفره بود آموزش داده شدند (آلرتون، ۲۰۰۹: ۳۰-۱). باوجود این تلاش در سال‌های اولیه توانایی خلبانان هنوز ضعیف بود به طوری که از ۱۴۱۶۶ خلبان کشته شده در طول جنگ جهانی اول، ۸۰۰۰ نفر از آنان در حال آموزش خلبانی کشته شدند؛ یعنی بیشترین کشته‌های خلبانان در زمان آموزش خلبانی بود نه در خود جنگ (وینتر، ۱۹۸۲).

در سال ۱۹۱۲ اسپری<sup>۲</sup> یک خلبان خودکار اولیه ساخت که در یک نمایش عمومی درحالی که یک نفر روی بال هواپیما راه می‌رفت، هواپیما بدون دخالت خلبان پرواز می‌کرد. در دهه ۱۹۲۰ ساخت آلات دقیقی مثل سرعت‌سنج، ارتفاع‌سنج، افق مصنوعی و ... به خلبانان کمک می‌کرد در شرایط بدون دید در ابر و باران بدون خط افق طبیعی پرواز کنند تا اینکه در دهه ۱۹۳۰ طرح درس‌های آموزش خلبانی به اوج بلوغ خود رسید. در اواخر دهه ۱۹۲۰ فردی به نام ادوین لینک<sup>۳</sup> که او را کاشف شبیه‌ساز می‌دانند در کارخانه پدرش در شهر بینگ هامتون در نیویورک یک وسیله کمک‌آموزشی برای آموزش پرواز با دستگاه (کور)<sup>۴</sup> ساخت (آلرتون، ۲۰۰۹: ۳۰-۱).

پس از جنگ جهانی اول با گسترش کاربرد هواپیما، اداره پست ایالات متحده قراردادی با سپاه هوایی ارتش جهت جابجایی محوله‌های پستی منعقد نمود. در اوایل دهه ۱۹۳۰ با طولانی‌تر شدن خطوط پستی و پرواز در همه شرایط آب و هوایی نیاز به امکانات آموزش خلبانی بیشتر احساس گردید؛ بنابراین سپاه هوایی ارتش آمریکا ۶ دستگاه شبیه‌ساز از لینک برای آموزش پرواز با دستگاه خریداری نمود و این اولین باری بود که استفاده از شبیه‌ساز در آموزش خلبانی شناخته شد. در جنگ جهانی دوم سوانح متعددی که در هنگام پرواز با دستگاه (کور) در پروازهای برد بلند، در شب و هوای بد به خاطر خستگی، استرس و سردرگمی<sup>۵</sup> خلبان رخ می‌داد، اهمیت تمرین و استفاده از دستگاه‌های شبیه‌ساز لینک در آموزش خلبانان که به خاطر رنگ آن‌ها جعبه آبی هم نامیده می‌شدند را به خوبی نشان می‌داد. با پیشرفته‌تر شدن هواپیماها، الزام به کارگیری شبیه‌سازها در انجام درست وظایف خلبانان به‌ویژه در زمان بحران

1. Walter & Antoinette

2. Sperry

3. Edwin Link

4. IFR (Instrument flight rules)

5. Disorientation

نمایان‌تر گردید. بدین‌صورت پیشرفت خوبی در آموزش خلبانی در طول جنگ جهانی دوم رخ داد و بیش از نیم میلیون هوانورد کشورهای متفقین با ۱۰۰۰۰ دستگاه شبیه‌ساز لینک آموزش دیدند (همان).

پس از جنگ جهانی دوم و تا دهه ۱۹۶۰ از کامپیوترهای آنالوگ، سپس کامپیوترهای دیجیتال برای محاسبه حرکات هواپیما استفاده شد. اواخر دهه ۱۹۵۰ و اوایل دهه ۱۹۶۰ شبیه‌سازها مجهز به سامانه‌های کامل حرکتی<sup>۱</sup> شدند و شبیه‌سازهای متحرک تا شش درجه آزادی ساخته شد. در این دوران دو دستاورد مهم وجود داشت؛ اول اینکه دیگر استفاده خطوط هوایی از شبیه‌سازها صرفاً برای کاهش سوانح هوایی نبود، بلکه برای کاهش هزینه‌های آموزشی بکار می‌رفت. دوم گسترش کارخانه‌های عظیم ساخت شبیه‌ساز در ایالات‌متحده و انگلستان (همان).

#### آشنایی با کاربردهای فناوری شبیه‌ساز در صنعت هوایی

امروزه به‌کارگیری شبیه‌سازها در آموزش خلبانی اعم از نظامی و غیرنظامی رایج و گسترده است. شبیه‌سازها امکان تمرین‌های خطرناک و انجام مأموریت‌های پیچیده را درحالی‌که خلبان در آرامش و در مرکز آموزش خود است را می‌دهند. خلبانان نظامی می‌توانند در شرایط صلح در مناطق ممنوعه و محیط‌های جنگی، تمرین رها کردن بمب را انجام دهند (آلرتون، ۲۰۰۹: ۳۰-۱). ایمنی بنیان هوانوردی است. وظیفه اصلی مسئولین هوانوردی اطمینان از پروازهای ایمن از جمله در آموزش خلبانی است.

تا دهه ۱۹۷۰ از هواپیمای واقعی برای آموزش، حتی آموزش از دست رفتن سامانه‌های هواپیما استفاده می‌شد که سوانح آموزشی قابل‌توجهی رخ می‌داد؛ بنابراین یکی از مزایای استفاده از شبیه‌ساز در هوانوردی و آموزش خلبانی از بین بردن سوانح متعدد در حین آموزش بود. در بعضی از انواع شبیه‌سازها به نام زد اف تی<sup>۲</sup> کل آموزش خلبان با شبیه‌ساز انجام می‌شود. کارشناسان با بازسازی سوانح در شبیه‌سازها، توصیه لازم را به خلبانان در شرایط مشابه با آن سانحه را می‌نمایند. با استفاده از شبیه‌ساز می‌توان شرایطی مانند مه، اغتشاشات هوایی<sup>۳</sup>، قیچی باد<sup>۱</sup>، ابر بارندگی را برای خلبان در پرواز نشان داد. درحالی‌که در حالت عادی

<sup>۱</sup>. Motion Simulators

<sup>۲</sup>. Zero flight time (ZFT)

<sup>۳</sup>. Turbulence

ممکن است خلبان هر ۵ سال یکبار با قیچی باد مواجه شود. در شبیه‌سازها برای تمرین نشستن و بلند شدن و پرواز در شب و باد شدید می‌توان به راحتی برنامه‌ریزی کرد. برای صرفه‌جویی در وقت می‌توان موقعیت شبیه‌ساز هواپیما را تغییر داده در نزدیک باند پرواز و یا در مدت زمان چند ثانیه آن را در ارتفاع ۳۵۰۰۰ پا و با سرعت دلخواه قرارداد (نایب میرزایی، ۱۳۸۸: ۲۵).

منفعت اقتصادی از دیگر مزایای بکارگیری شبیه‌ساز در صنعت هوایی است. معمولاً برای هر هواپیما تعداد ۸ خدمه و برای هر ۸ هواپیما یک دستگاه شبیه‌ساز در نظر گرفته می‌شود. خلبانان شرکت‌های هوایی برای تمدید اعتبار گواهینامه خود هر شش ماه دو روز را به آموزش با شبیه‌ساز می‌پردازند. اگر این ساعت را در تعداد خلبانان ضرب کنیم هزینه استفاده از شبیه‌ساز ۱۰ برابر کمتر از هواپیمای واقعی است. از طرفی می‌توان با اجاره شبیه‌ساز به سایر شرکت‌ها درآمد نیز کسب نمود؛ چراکه در شبانه‌روز ۲۳ ساعت و در سال ۳۶۰ روز می‌توان از ظرفیت یک دستگاه شبیه‌ساز بهره برد (آلرتون، ۲۰۰۹: ۳۰-۱). شبیه‌ساز همچنین نقش بسیار مهمی در طراحی هواپیما دارد. تا اواسط دهه ۱۹۸۰ همه سامانه‌های هواپیما در پرواز واقعی آزمایش می‌شدند، پس از آن این موارد با شبیه‌ساز بدون مواجه شدن با خطرات انجام می‌گیرد. امروزه در کشورهای مترقی، رتبه‌بندی هواپیما فقط توسط پرواز با شبیه‌ساز داده می‌شود. قیمت یک ساعت پرواز آموزشی با هواپیمای بوئینگ ۷۴۷ در حدود ۱۲۰۰۰ دلار و در حالی که قیمت یک ساعت شبیه‌ساز این هواپیما ۵۰۰ دلار است. قیمت یک شبیه‌ساز پیشرفته به‌طور معمول حدود ۳۵-۳۰ میلیون دلار است. باید یادآوری کرد که عمر مفید شبیه‌ساز در حدود ۳۰ سال است (جمالی، ۱۳۹۰).

بطور کلی ویژگی‌های کلی یک شبیه‌ساز پروازی به شرح زیر است: (نایب میرزایی، ۱۳۸۸: ۲۰)

- تا حد امکان از حیث حرکت و نمای داخلی کابین به واقعیت نزدیک باشد.
- اصول پروازی، آئرودینامیکی، شرایط محیطی و جوّی رعایت گردد.
- سامانه آموزشی انعطاف‌پذیر از قبیل ایجاد شرایط بحرانی جوّی و ایجاد لرزش داشته باشد.
- از لحاظ حجم مناسب، منظره دید خلبان واقعی و نیاز به تجهیزات اضافی نباشد.

<sup>1</sup>. Wind sheer



- از لحاظ مخابرات مانند هواپیما بوده و کم‌هزینه، مقاوم و کاربرد آن آسان باشد.

دلایل مهم استفاده از شبیه‌سازها: (قادر، ۱۳۹۰: ۵)

- صرفه‌جویی در مصرف سوخت، مهمات، تجهیزات فرودگاهی و قطعات موردنیاز.
- افزایش مدت‌زمان آموزش در مقابل کاهش ریسک‌پذیری در پروازها.
- افزایش توان رزمی با کاهش هزینه، کاهش تعمیرات و جلوگیری از خسارت‌های جانی و مالی.
- استفاده بهینه از هواپیما جهت مواقع اضطراری در زمان جنگ و در زمان صلح.

اجزاء مهم تشکیل‌دهنده یک شبیه‌ساز: (قادر، ۱۳۹۰: ۷)

- کابین: شامل صندلی‌های خلبان، فرمان‌ها، شیشه‌ها و کنسول‌های مختلف می‌شود.
- شاسی: برای نگهداری کابین و سایر اجزاء استفاده می‌شود.
- فرامین: فرامین شامل پدال‌ها، سکان‌های<sup>۱</sup> خلبان و کمک‌خلبان می‌شود.
- پانل‌های<sup>۲</sup> داخل کابین: کاملاً مشابه وسیله اصلی بوده و دارای چراغ جهت پرواز شب است.
- پرده نمایش و تصویرساز محیط پروازی<sup>۳</sup>: شامل سازه اصلی، پرده نمایش و ویدیو پروژکتور است.
- سیستم حرکتی شش محوره: امکان حرکت شبیه‌ساز تا ۶ درجه آزادی را فراهم می‌آورد.
- سیستم صوتی و لرزشی: صحبت بین خلبانان، لرزش‌های موتور و ... را شبیه‌سازی می‌نماید.
- سیستم یو پی اس و استابلایزر: جهت تأمین پیوسته انرژی و جلوگیری از نوسان ناگهانی.
- کنسول معلم خلبان: جهت نظارت بر کار خلبان و آموزش آنان.

#### انواع شبیه‌سازها

- ۱- شبیه‌سازهای ثابت:<sup>۴</sup> محل قرارگیری انسان، ساکن بوده و تصاویری که برای او به نمایش درمی‌آیند مطابق شرایطی که قصد مشابه‌سازی آن وجود دارد به حرکت درمی‌آیند.
- ۲- شبیه‌سازهای متحرک: کابین به‌وسیله جک‌ها و بازوها به حرکت درمی‌آید و شرایط پروازی بهتری ایجاد می‌شود به طوری که انسان پس از لحظاتی فراموش می‌کند که روی زمین است.

<sup>۱</sup>. column

<sup>۲</sup>. panel

<sup>۳</sup>. vision

<sup>۴</sup>. Fix Simulators

### شبیه‌ساز در ایران

در ایران نیز استقرار و ساخت شبیه‌سازهای پروازی به سال ۱۳۴۷ زمانی که اولین شبیه‌ساز هواپیمای اف-۴ از نوع اف-۴ دی در پایگاه شکاری مهرآباد مستقر گردید و با سازمان ۱۰ نفر فنی که دوره آموزش کوتاهی را در کشور سازنده دیده بودند شروع به کارکرد. در سال ۱۳۵۵ نیروی هوایی اقدام به خرید ۳ فروند شبیه‌ساز هواپیمای اف-۴ از نوع مدل اف-۴ دی نمود که در پایگاه‌های همدان، بوشهر و بندرعباس استقرار یابند. هم‌زمان با ظهور انقلاب اسلامی ایران کار راه‌اندازی شبیه‌سازهای مذکور توسط کارخانه سازنده ناتمام ماند به طوری که شبیه‌ساز پایگاه همدان توسط نمایندگان کارخانه سازنده مستقر گردیده و تنها قسمت پروازی آن عملیاتی گردید و قسمت رادار آن عملیاتی نشد. دستگاه شبیه‌ساز پایگاه بوشهر توسط شرکت سازنده مستقر ولی هیچ‌یک از قسمت‌های آن عملیاتی نگردید و دستگاه شبیه‌ساز پایگاه بندرعباس نیز پس از پیروزی انقلاب اسلامی توسط متخصصین داخلی راه‌اندازی و مورد استفاده قرار گرفت (سلطانی، ۱۳۸۳).

### شبیه‌ساز در هوانیروز: (منصور، ۱۳۸۱)

در هوانیروز ورود شبیه‌ساز مربوط به قبل از انقلاب است. در سال ۱۳۵۶ یک فروند شبیه‌ساز بالگرد شنوک خریداری وارد مرکز آموزش شهید وطن پور اصفهان گردید. به علت مصادف شدن با پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی و خروج اتباع آمریکایی از ایران بحث ساخت شبیه‌ساز تا سال ۱۳۷۶ به کلی از دستور کار هوانیروز خارج گردید. برای اولین بار تفکر طراحی و ساخت شبیه‌ساز بالگرد در داخل از سال ۱۳۷۷ آغاز و نمونه آزمایشی آن در اوایل سال ۱۳۸۱ تحویل آموزشگاه خلبانی مرکز آموزش پایگاه شهید وطن پور اصفهان جهت کاربری آموزشی گردید. در سال ۱۳۸۲ هوانیروز با انتقال به تهران، تاکنون پروژه‌های زیر را به انجام رسانیده‌اند:

- ۱- اوایل دهه هشتاد نسل اول شبیه‌سازهای پایه ثابت ۲۰۶ به نام پروژه آفاق؛
- ۲- از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴ پروژه پایه ثابت ۲۰۶ به نام منصور وطن پور؛
- ۳- سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ شبیه‌ساز پایه متحرک بالگرد ۲۰۶، پروژه قادر ۱؛
- ۴- از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰ شبیه‌ساز پایه ثابت بالگرد کبرا به نام شهید شمشادیان؛
- ۵- از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ شبیه‌ساز متحرک بالگرد ۲۱۴ پروژه قادر ۳؛

- ۶- پروژه شبیه‌ساز بالگرد شنوک که در سال ۱۳۵۶ یک فروند به‌صورت قطعات داخل کارتن خریداری و وارد مرکز آموزش شهید وطن‌پور اصفهان گردید در سال ۱۳۷۲ توسط متخصصین هوانیروز، صایران شیراز و یک شرکت چینی راه‌اندازی و در سال ۱۳۷۹ عملیاتی گردید.
- ۷- از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۶ شبیه‌ساز متحرک موشک‌انداز بالگرد کبرا پروژه قادر ۵؛
- ۸- هم‌اکنون کار مطالعاتی در زمینه نسل جدید شبیه‌سازها شامل رباتیک و طراحی VR.

#### تاریخچه یگان بال ثابت هوانیروز

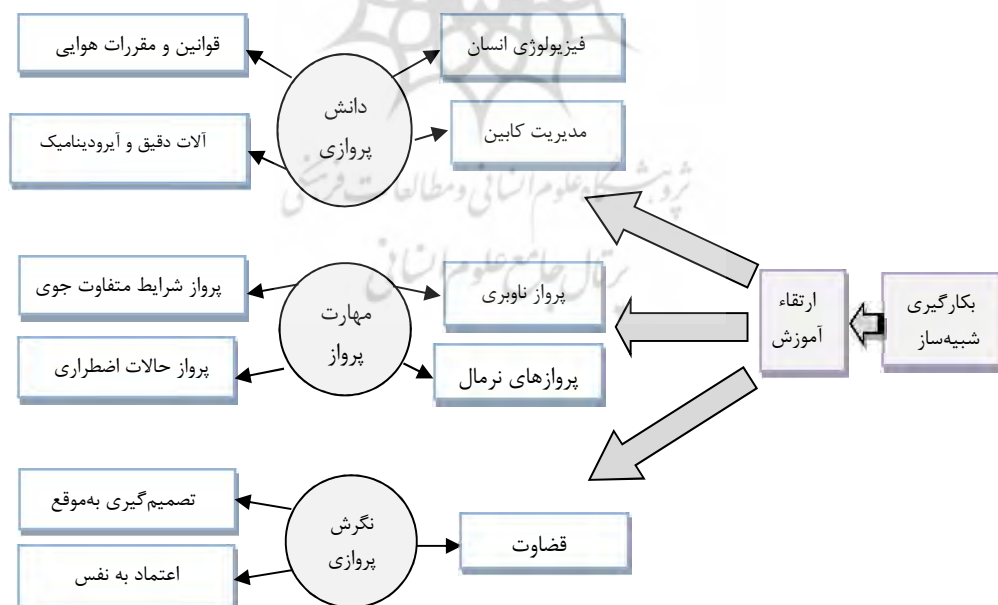
هرچند اکثراً هوانیروز را به خاطر وجود بالگردهای مختلف شناسایی می‌کنند؛ ولی باید توجه داشت که هسته اولیه هوانیروز، با هواپیماهای بال ثابت در سال ۱۳۴۰ تشکیل شده است. در سال ۱۳۴۳ تعداد ۲۴ فروند هواپیماهای سسنا تحویل هوانیروز و تعدادی از آن‌ها به اصفهان منتقل شدند (شیرودبخشی، ۱۳۹۵: ۲۲). هم‌زمان با گسترش بخش بالگرد در هوانیروز، بال ثابت نیز با ورود به دهه ۵۰ وارد دوره پیشرفت خود شد. در سال ۱۳۵۱ تعداد ۴ فروند هواپیمای سسنا دوموتوره ۳۱۰ وارد، بعدازآن در سال ۱۳۵۲، هواپیمای جت ملخ‌دار توربوکمندر، سال ۱۳۵۷ دو فروند فوکر ۲۷ ساخت شرکت فوکر هلند با ظرفیت ۵۲ نفر و در فروردین‌ماه سال ۱۳۵۴ دو فروند هواپیمای مدرن فالکن ۲۰ ساخت فرانسه با ظرفیت ۱۲ مسافر و سقف پرواز ۴۲۰۰۰ پا، به ناوگان هواپیمایی هوانیروز اضافه و با استعداد یک گردان در پایگاه مرعی هوانیروز تهران پایه‌گذاری شد. در سال ۱۳۵۸ یگان بال ثابت در فرودگاه مهرآباد مستقر گردید. در سال ۱۳۷۸ هواپیمای فجر خریداری و در سال ۱۳۹۲ جایگزین هواپیماهای قدیمی سسنا گردیده‌اند (کریم زاده، ۱۳۸۸: ۱۷۴).

یگان بال ثابت هوانیروز همانند یگان بالگرد در ۸ سال دفاع مقدس با مأموریت‌های مختلف و انجام حدود ۱۰۰۰۰ ساعت پرواز جهت ترابری فرماندهان و کارکنان، آمدرسانی به جبهه‌ها و تخلیه مجروحین، خدمات ارزنده‌ای به کشور ارائه نمود. باوجوداینکه هواپیماهای هوانیروز بارها در طول جنگ مورد تهدید جنگنده‌های رهگیر عراقی واقع می‌شدند اما هرگز هیچ‌کدام از آن‌ها ساقط نشدند. یگان بال ثابت هوانیروز هم‌اکنون در فرودگاه مهرآباد مستقر و دارای چهار نوع هواپیماهای ترابری سبک و نیمه سنگین است که قابلیت‌های بسیار زیادی در حمل بار و مسافر، مردم‌یاری و کمک به ترابری نیروی زمینی ارتش ج.ا.ایران را دارا می‌باشند (همان، ۱۷۵).

## آموزش خلبانان بال ثابت هوانیروز

آموزش خلبانی در سه مرحله صورت می‌پذیرد؛ در مرحله اول در یکی از مراکز آموزش خلبانی پس از طی دوره زبان پروازی، آموزش زمینی و پرواز با هواپیمای آموزشی و شبیه‌ساز نشان خلبانی دریافت می‌کنند. مرحله دوم که آموزش حین خدمت است شامل سه بخش آموزش عملیاتی، آموزش عملیاتی تاکتیکی و به‌روز نگه‌داشتن مهارت‌ها خلبان است. در مرحله سوم خلبانان واجد شرایط دوره‌های پیشرفته پروازی مانند خلبان آزمایشی، استاد خلبانی و سر استاد خلبانی را طی می‌نمایند. (احمدی، ۱۳۹۱: ۳۶)

از سال ۱۳۴۸ پس از بازگشت استاد خلبانان ایرانی از ایتالیا، هوانیروز اقدام به تأسیس آموزشگاه خلبانی در اصفهان کرد. در این آموزشگاه فقط دوره پرواز با بالگرد آموزش داده می‌شود (یاری، ۱۳۹۲: ۱۶۷). به دلیل اینکه هوانیروز فاقد مرکز و مجوز آموزش خلبان بال ثابت می‌باشد، آموزش خلبانان یگان بال ثابت به دو روش اعزام دانشجویان به نهجا و اعزام دانشجویان به سازمان هواپیمایی کشوری انجام می‌پذیرد. کلیه آموزش‌های خلبانی مراحل دوم و سوم خلبانان بال ثابت هوانیروز، در یگان بال ثابت صورت می‌پذیرد؛ بنابراین با توجه به اهمیت و اثربخشی این دو مرحله رفع نیازهای آموزشی از جمله شبیه‌ساز اجتناب‌ناپذیر و ضروری می‌باشد (شیرودبخشی، ۱۳۹۵: ۱۸).



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

## آموزش

آموزش عبارت است از گسترش نگرش، دانش، مهارت و الگوهای رفتاری موردنیاز برای ایجاد عملکرد مناسب در یک تکلیف یا شغل معین (محمدی، ۱۳۸۲: ۱۴). آموزش فرآیندی است که طی آن، فرد مهارت‌های موردنیاز برای انجام یک عمل یا وظایف یک شغل را کسب می‌کند یا این مهارت‌ها در او توسعه می‌یابد (ساعتچی، ۱۳۷۹: ۱۷۲). آموزش و بهسازی مجموعه کنش‌های هدفمند، از پیش طرح‌ریزی شده‌ای است که باهدف افزایش رفاه و اثربخشی فرد و سازمان، به‌طور مداوم و نظام‌مند به بهبود و ارتقاء سطح دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های معطوف به بهبود عملکرد شغلی حال و آینده کارکنان می‌پردازد (عباس زادگان، ۱۳۸۲: ۳۴). در فرایند تعیین نیازهای آموزشی چنانچه از مقایسه چگونگی جریان فعالیت‌های سازمان با وضع بهینه شکافی مشاهده شود، نیاز به آموزش و تعیین نوع و میزان آن بروز خواهد کرد (محمدی، ۱۳۸۲: ۲۰). «فرد» بهتر از هر شخص دیگری کمبودهای خود را تشخیص می‌دهد و می‌داند برای آینده خود با توجه به جریان قابل پیش‌بینی خدمت‌اش، به چه میزان دانش و مهارت نیاز دارد. گذشته از خود فرد، مدیران نیز در تعیین نیازهای آموزشی مسئول‌اند. پس از تشخیص و تعیین نیازهای آموزشی، مدیر سازمان و مسئول آموزش مسئولیت رفع نیازهای آموزش را دارند (ابطحی، ۱۳۷۳: ۵۳).

برای اطلاع از تأثیر دوره‌ها در ارتقاء سطح دانش، نگرش، مهارت و میزان تحقق اهداف دوره‌ها، نیاز به تبیین اثربخشی<sup>۱</sup> آموزشی می‌باشد (ابیلی، ۱۳۸۲: ۷۳). منظور از اثربخشی درواقع بررسی میزان مؤثر بودن اقدامات انجام‌شده برای دستیابی به اهداف از پیش تعیین‌شده است (زارعی، ۱۳۸۴: ۶۰). به‌طور خلاصه اثربخشی عبارت است از میزان موفقیت مدیر درزمینه بازدهی و نتایج کاری که به او محول شده است. اثربخشی برنامه‌های آموزشی اندازه‌گیری صفات و ویژگی‌های فراگیران نظیر دانش، مهارت و نگرش می‌دانند (نجفی، ۱۳۸۷: ۵۸).

## دانش کارکنان

امروزه، موفقیت و پیشگام بودن سازمان‌ها در یک صنعت، با میزان دانشی که سازمان می‌تواند تولید کند، ارتباطی مستقیم دارد. در عصر حاضر که عصر دانایی نامیده می‌شود، سرمایه‌های نامشهود و معنوی که همان دانش تلقی می‌شوند، به‌عنوان یک عامل مهم و حیاتی نگریسته

<sup>۱</sup>. Effectiveness

می‌شوند. به بیان دیگر، سازمان‌هایی در برابر تغییرها و تحول‌ها پیروز خواهند بود که بتوانند این سرمایه نامشهود (دانش) خود را بهبود و توسعه بخشند. سازمان‌های موفق و کامیاب امروزی، سازمان‌هایی هستند که دانش جدید را خلق و یا کسب کرده و آن‌ها به شیوه‌های کاربردی برای بهبود فعالیت‌هایشان تبدیل کرده‌اند (الوانی، ۱۳۸۱). دانش بر دو نوع پیش‌زمینه یا ضمنی و پس‌زمینه یا دانش صریح است. دانش ضمنی معمولاً در قلمرو دانش شخصی، شناختی و تجربی قرار می‌گیرد، دانش صریح به دانشی اطلاق می‌شود که جنبه‌ی عینی‌تر، عقلانی‌تر و قوی‌تری دارد. سازمان‌ها دریافته‌اند که برای انجام مؤثر کارهایشان، نیازمند یکپارچه کردن هر دو نوع دانش هستند. از این‌رو، در حال ایجاد روش‌شناسی خاص به‌منظور تبدیل دانش ضمنی به دانش صریح هستند. دانش زیربنای مهارت، تجربه و تخصص هر فرد است (دراکر، ۱۹۹۳).

تسلط بر زبان خارجی، تحصیلات، آشنایی با دانش روز، تجربه، دوره‌های آموزشی، تسلط به رایانه و شبکه‌های اینترنت حیطة دانش در حوزه کلی می‌باشد (ناناکا، ۱۹۹۵). مؤلفه‌های فیزیولوژی انسان، مدیریت کابین، قوانین و مقررات هوایی، آلات دقیق، آئرودینامیک وسیله پرنده، ناوبری و مسیریابی در پرواز، زبان هوانوردی، قابلیت‌های فنی و پروازی وسیله پرنده، آگاهی از توازن یا تعادل وزنی و عملکرد و دانش هواشناسی که در مجموع دربرگیرنده ابعاد تخصصی دانش پروازی هستند استخراج می‌شود (سلیمی، ۱۳۹۲).

۱- فیزیولوژی انسان: شناخت محدودیت‌های بدن انسان و تأثیر آن بر روی ایمنی پرواز، فهم بهتر از عملکردهای بدن و مغز در مواجهه با شرایط مختلف محیطی در پرواز (چیسون، ۲۰۰۴: ۴-۹).

۲- مدیریت کابین: مدیریت منابع کابین<sup>۱</sup> که بعداً به «مدیریت منابع خدمه<sup>۲</sup>» تعمیم داده شد، بر ارتباطات فردی، رهبری و تصمیم‌سازی در کابین خلبان تمرکز دارد (باربارا، ۲۰۱۰).

۳- قوانین و مقررات هوایی: قواعد و مقررات بین‌المللی برای خلبانان و کارکنان مراقبت پرواز، در زمینه نکاتی که در هوا باید مورد توجه قرار گیرد و توسط ایکائو یا سازمان بین‌المللی هوانوردی کشوری، وضع می‌گردد (آکسفورد، ۲۰۱۶: ۳-۱).

<sup>1</sup>. cockpit resource management (CRM)

<sup>2</sup>. Crew resource management

۴- آلات دقیق: ابزار دقیق داخل هواپیما که خلبان با کمک آن‌ها سامانه‌های هواپیما و عملکرد آن‌ها در طول پرواز کنترل و وارسی می‌نماید؛ مانند سرعت‌سنج (جی‌سون، ۲۰۱۷: ۴-۹).

۵- آئرو‌دینامیک: عبارت است از شناخت ساختار فیزیکی و نیروهای مؤثر در پرواز و همچنین چگونگی پرواز وسیله پرنده در هوا (جی‌سون، ۲۰۱۷: ۴-۹).

۶- ناوبری و مسیریابی در پرواز: ناوبری علمی است که به‌وسیله آن می‌توان هواپیما را از محلی به محلی دیگر هدایت نموده و موقعیت آن‌ها در هر لحظه مشخص کرد (جی‌سون، ۲۰۱۶: ۴-۹).

۷- زبان هوانوردی: آشنایی با زبان انگلیسی (بین‌المللی پرواز) به‌صورت عمومی و تخصصی هوانوردی باهدف ایجاد ارتباط دقیق و کارآمد با کنترل‌کننده و همچنین خلبانان در تمام دنیا.

۸- آگاهی از توازن یا تعادل وزنی و عملکرد: منظور آگاهی از وزن و تعادل وسیله پرنده در پرواز است که از عوامل اصلی یک پرواز ایمن می‌باشد.

۹- دانش هواشناسی: دانش بررسی شرایط جوی. گازهایی که کره زمینی را احاطه کرده و تا ارتفاع یک هزار کیلومتری زمین امتداد دارد. جو یا اتمسفر تحت تأثیر دما، ارتفاع، فشار، چرخش وضعی و انتقالی زمین، شرایط متفاوتی را از نظر آب و هوایی ایجاد می‌کند که به این حالات شرایط متفاوت جوی و علم آن را دانش هواشناس هوانوردی گویند (آکسفورد، ۲۰۱۶: ۶-۹).

خلبانان بال ثابت هوانیروز پس از فارغ‌التحصیلی دارای دانش اولیه و پایه در زمینه‌های مختلف هوانوردی هستند. بنابراین می‌بایست در پروازهای متعدد عملیاتی و آموزشی این دانش‌ها را در پرواز واقعی عملی سازند. چنانچه هرکدام از این مراحل به‌خوبی توسط خلبانان فراگرفته نشود پرواز یک وسیله با مخاطره همراه خواهد بود.

#### مهارت‌های کارکنان

مهارت، توانایی به‌کارگیری تجربه و دانش صریح در زمان و مکان مناسب است. به‌کارگیری مؤثر مهارت‌ها نیازمند مدیریت جریان کار و افراد سازمان است. مهارت‌ها در انجام مؤثرتر و کاراتر امور نقش دارند. به‌طور کلی مهارت بر سه گونه است: (بختیاری، ۱۳۹۰)

### ۱- مهارت‌های ادراکی<sup>۱</sup> ۲- مهارت‌های انسانی<sup>۲</sup> ۳- مهارت‌های فنی<sup>۳</sup>.

مهارت‌های پروازی نیز در این پژوهش مشمول مهارت‌های فنی و ادراکی است و عبارت است از توانایی استفاده از دانش پروازی در امر هدایت و کنترل یک وسیله پرنده. به‌طور عملیاتی‌تر منظور از مهارت پروازی مهارت‌هایی شامل مهارت در انجام پرواز نرمال، مهارت در انجام پرواز تاکتیکی، مهارت در انجام پرواز در شرایط متفاوت جوی، مهارت در انجام پرواز ناوبری، پرواز با دستگاه، پرواز بادید، مهارت در انجام پرواز حالات اضطراری و مهارت در تقویت حس پرواز است که در ذیل به برخی از آن‌ها اشاره‌ای مختصر و مفید می‌گردد: (سلیمی، ۱۳۹۲)

۱- پرواز نرمال: به کلیه پروازهایی که با استفاده از قدرت معمول وسیله پرنده و در شرایط عادی صورت می‌گیرد، پرواز نرمال گویند (سلیمی، ۱۳۹۲). به‌منظور اندازه‌گیری الزام به‌کارگیری شبیه‌ساز بر سطح مهارت خلبانان در انجام پروازهای نرمال با استفاده از روش توزیع فرم و انجام مصاحبه از سه مؤلفه بلند شدن، نشستن و طرح تقرب که در مجموع دربرگیرنده سطح مهارت خلبانان در انجام پروازهای نرمال باشد استفاده می‌کنیم.

۲- پروازهای حالات اضطراری: پروازی که در اثر نقص فنی در یک یا چند سامانه و یا سایر شرایط مثل آب‌وهوای وسیله پرنده قادر به ادامه پرواز عادی نبوده و مجبور به فرود اجباری یا احتیاطی گردد. فرود اجباری یعنی نشستن اجباری به علت ازکارافتادن یکی از دستگاه‌های اصلی که ادامه پرواز در این صورت غیرممکن به نظر می‌رسد ولی فرود احتیاطی نشستن به علت جلوگیری از اتفاقات احتمالی بعدی که ادامه پرواز ممکن ولی عاقلانه نیست (داسولت، ۱۹۹۹: ۴-۵). به‌منظور اندازه‌گیری متغیر الزام به‌کارگیری شبیه‌ساز بر سطح مهارت خلبانان در انجام پرواز حالات اضطراری با استفاده از مشاهده میدانی، توزیع فرم و انجام مصاحبه از سه مؤلفه حالات اضطراری در روز، حالات اضطراری در شب و حالات اضطراری در تقرب که در مجموع دربرگیرنده سطح مهارت خلبانان در انجام پرواز حالات اضطراری باشد استفاده می‌کنیم.

۳- پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی: به‌منظور اندازه‌گیری الزام به‌کارگیری شبیه‌ساز بر سطح مهارت خلبانان در انجام پرواز در شرایط متفاوت جوی با استفاده از روش مشاهده میدانی، توزیع فرم و انجام مصاحبه از مؤلفه‌های بارندگی، دید کم و هوای ناپایدار که

1. Conceptual Skills

2. Human Skills

3. Technical Skills



درمجموع دربرگیرنده سطح مهارت خلبانان در انجام پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی است استفاده می‌کنیم.

۴- پرواز ناوبری: پرواز ناوبری در یک مسیر طولانی (معمولاً خارج از شعاع ۵۰ ناتیکیال مایلی فرودگاه) انجام و می‌تواند به‌صورت پرواز بادید یا پرواز با دستگاه و یا در شب انجام شود. به‌منظور اندازه‌گیری الزام به‌کارگیری شبیه‌ساز بر ارتقاء سطح مهارت خلبانان در انجام پرواز ناوبری با استفاده از توزیع فرم و انجام مصاحبه ۳ مؤلفه ناوبری بادید<sup>۱</sup>، ناوبری با دستگاه (کور)<sup>۲</sup> و ناوبری در شب که درمجموع دربرگیرنده سطح مهارت خلبانان در انجام پرواز ناوبری قابل استخراج است.

### نگرش کارکنان

نگرش نشان‌دهنده‌ی اثر شناختی و عاطفی به‌جای تجربه‌ی شخصی از شیء یا موضوع اجتماعی مورد نگرش و یک تمایل به پاسخ در برابر آن شیء است (کریمی، ۱۳۷۷:۱۶۲). نگرش مجموعه‌ای از اعتقادات، عواطف و نیت رفتاری نسبت به یک شیء، شخص یا واقعه است. به عبارتی تمایل نسبتاً پایدار به شخصی، چیزی یا رویدادی است که در احساس و رفتار نمایان می‌شود (قلی‌پور، ۱۳۸۶:۱۰۸). نگرش‌ها دارای سه بعد می‌باشند: (رضاییان، ۱۳۷۹:۲۰۲)

۱. بخش شناختی: یعنی باورها و ارزش‌ها و اطلاعات درباره هدف شناخته‌شده به‌وسیله فرد.

۲. بخش عاطفی: شامل احساس‌ها و عواطف درباره هدف، فرد، فکر، رخداد یا شیء.

۳. بخش رفتاری: به نیت «رفتار به‌صورت معین» برمی‌گردد.

این مصادیق تا حدودی حیطه نگرش در حوزه کلی را نشان می‌دهد. به‌منظور روشن نمودن ابعاد بیشتر آن با استفاده از تحقیق در کتب تخصصی مرتبط، توزیع فرم و انجام مصاحبه، مؤلفه‌های باور نسبت به واقعی بودن پرواز با شبیه‌ساز، تغییر رویکرد سازمانی به کاهش هزینه‌های پروازی، قضاوت صحیح در پرواز، علاقه‌مندی به پرواز و کسب مهارت و دانش بیشتر، اعتماد به‌نفس در پرواز و تصمیم‌گیری به‌موقع در پرواز که درمجموع دربرگیرنده ابعاد تخصصی نگرش پروازی هستند استخراج می‌شود (سلیمی، ۱۳۹۲). از بین این ابعاد موارد

<sup>۱</sup>. VFR Navigation

<sup>۲</sup>. IFR Navigation

تصمیم‌گیری به‌موقع، قضاوت صحیح و اعتمادبه‌نفس به‌عنوان مؤلفه‌های مهم آن انتخاب و مورد کنکاش قرار خواهد گرفت.

۱- تصمیم‌گیری در پرواز:<sup>۱</sup> پرواز ترکیبی از ارزیابی شرایط عناصری همانند؛ خلبان، هواپیما، محیط و عملیات است که نیاز به تصمیم‌گیری مداوم برای ادامه و یا عدم ادامه پرواز دارد؛ بنابراین درک صحیح این شرایط توسط خلبان را تصمیم‌گیری می‌گویند (جی‌سون، ۲۰۱۸: ۲۳-۷).

۲- قضاوت صحیح:<sup>۲</sup> توانایی اخذ تصمیمات مهم یا رسیدن به نتایج معقول و محسوس را قضاوت صحیح گویند (جی‌سون، ۲۰۱۷: ۴-۹).

۳- اعتمادبه‌نفس:<sup>۳</sup> اعتمادبه‌نفس یکی از شرایط روحی است که شخص در آن به خاطر تجربه‌های قبلی، به توانایی خود در انجام کارها به‌طور موفقیت‌آمیز باور دارد (جی‌سون، ۲۰۱۷: ۴-۹).

#### پیشینه‌های پژوهش

با کنکاش و جستجو در کتابخانه دافوس آجا، دفتر مطالعات هوانیروز و... تحقیقات مشابهی به شرح زیر انجام شده است:

مهدی‌جمالی (۱۳۹۳) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی موضوع "بهینه‌سازی یگان بال ثابت هوانیروز" پرداخته است. وی به این نتیجه رسیده است که استفاده از شبیه‌ساز پرواز در ارتقاء تخصص خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز مؤثر است.

سلیمی (۱۳۹۲) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی موضوع "بررسی تأثیر آموزش شبیه‌ساز بر ارتقاء توانمندسازی کارکنان پروازی هواپیمایی ناجا" پرداخته است. وی به این نتایج رسیده است که آموزش شبیه‌ساز پروازی بر دانش، مهارت و نگرش کارکنان پروازی تأثیری مثبت و معنادار دارد.

شیرودبخشی (۱۳۸۸) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی موضوع "چگونگی به‌کارگیری توانمندی‌های بالقوه هواپیماهای بال ثابت هوانیروز در ارتقاء توان رزمی ناجا" پرداخته است. وی به این نتیجه رسیده است که هواپیماهای هوانیروز توانایی انجام

<sup>۱</sup>. Decision making

<sup>۲</sup>. Judgement

<sup>۳</sup>. Confidence

مأموریت‌های پرش چتر باز و هدف متحرک هوایی را دارا می‌باشند. با توجه به اینکه شبیه‌ساز و پروازهای نوابری با هواپیما مکمل یکدیگر هستند و می‌توانند ضمن ایجاد اعتماد به نفس، بالا بردن ضریب ایمنی پروازها، در ارتقاء مهارت خلبانان نقش مهمی داشته و موجب ارتقاء توان رزمی نزا جا گردد.

غنی‌زاده (۱۳۸۷) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به بررسی موضوع "چگونگی عملکرد شبیه‌ساز پایه متحرک شنوک در ارتقاء سطح مهارت خلبانان هوانیروز" پرداخته است. وی به این نتایج رسیده است که تأثیر پرواز با شبیه‌ساز پایه متحرک شنوک در ارتقاء سطح مهارت پروازی خلبانان هوانیروز در پروازهای نرمال متوسط تا کم، در پروازهای تاکتیکی متوسط تا زیاد و پروازهای حالات اضطراری سطح خوب و خیلی خوب می‌باشد.

### تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

در این تحقیق، ابتدا به تجزیه و تحلیل کیفی اهداف جزئی بر اساس نظر صاحب‌نظران، مطالعه منابع و همچنین پیشینه تحقیق پرداخته شده است و سپس به تجزیه و تحلیل کمی اطلاعات و داده‌های جمع‌آوری شده، پرداخته شده است.

### تجزیه و تحلیل کیفی داده‌های پژوهش

#### تحلیل کیفی هدف جزئی اول:

الف- تحلیل کیفی هدف جزئی یکم با استفاده از نظر صاحب‌نظران:

به نظر صاحب‌نظران برای ارتقاء آموزش خلبان، ابتدا باید دانش او را بهبود بخشید؛ چراکه دانش زیربنای مهارت، تجربه و تخصص هر فرد است. برای ارتقاء دانش و به مهارت رسیدن، خلبان نیاز به تمرین انواع مختلف دانش پروازی می‌باشد؛ یعنی ابتدا آموزش مناسب نظری و سپس آموزش میدانی و عملی. به نظر اکثر صاحب‌نظران شبیه‌ساز بهترین وسیله کمک آموزشی برای انجام تمرین عملی به منظور افزایش دانش خلبان بال ثابت هوانیروز می‌باشد. خلبانان این یگان پس از فارغ‌التحصیلی، امکان ارتقاء دانش پروازی خود به علت محدودیت در پروازهای آموزشی ندارند و از طرفی جایگزینی برای استفاده از شبیه‌سازها در بسیاری از موضوعات آموزشی وجود ندارد؛ بنابراین به‌کارگیری شبیه‌ساز پرواز جهت ارتقاء دانش خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز امری ضروری و الزام‌آور ارزیابی می‌گردد.

### ب- تحلیل کیفی هدف جزئی یکم با استفاده از مطالعه منابع

دانش بر دو نوع پیش‌زمینه یا ضمنی و پس‌زمینه یا دانش صریح است. سازمان‌ها دریافته‌اند که برای انجام مؤثر کارهایشان، نیازمند یکپارچه کردن هر دو نوع دانش هستند. خلبانان بال ثابت هوانیروز پس از فارغ‌التحصیلی دارای دانش پایه هوانوردی هستند و در مراحل پروازهای عملیاتی دانش‌ها خود را افزایش و عملی می‌سازند. بخشی از دانش پروازی تئوری بوده که در کلاس‌های آموزشی فراگرفته می‌شود اما بخش دیگر عملی است که در پرواز فراگرفته می‌شود. تمرین برخی از موارد مثل حالات اضطراری برای خلبانان بال ثابت هوانیروز بر روی هواپیما واقعی امکان‌پذیر نیست. با به‌کارگیری شبیه‌ساز پرواز، انتقال دانش علمی پرواز به خلبان خیلی سریع و ایمن و با هزینه‌ای به مراتب کمتر ارتقاء می‌یابد. بدین‌صورت که خلبان با نوبری در مسیرهای مختلف و آب‌وهوای متفاوت می‌تواند دانش نوبری و هواشناسی را به‌خوبی بالا ببرد و یا تأثیر حالت‌های هواپیما را بر فیزیولوژی انسان بسنجد و بارها مدیریت کابین را در حضور استاد به‌ویژه با شبیه‌سازی شرایط اضطراری تمرین نماید. برخی موارد مرتبط با آلات دقیق مثل اشکالات سرعت‌سنج و ارتفاع‌سنج را می‌توان با شبیه‌ساز به خلبان آموزش داد. درحالی‌که خلبانان بال ثابت هوانیروز به علت عدم استفاده از شبیه‌ساز و یا دوره‌های بازآموزی با دانش روز فاصله‌دارند که ممکن است ایمنی پرواز را به خطر اندازد؛ بنابراین به‌کارگیری شبیه‌ساز امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر برای افزایش دانش و آگاهی‌های هوانوردی این خلبانان است.

### پ- تحلیل کیفی هدف جزئی یکم با استفاده از پیشینه تحقیق:

در تحقیق‌های قبلی با جامعه آماری متفاوت، تأثیر آموزش شبیه‌ساز پروازی بر دانش کارکنان پروازی مثبت و معنادار بوده و تأکید گردیده است که برای موفقیت یگان بال ثابت هوانیروز در مأموریت‌های مربوطه، نیازهای آموزش خلبانان از جمله شبیه‌ساز باید مرتفع گردد.

### تحلیل کیفی هدف جزئی دوم:

#### الف- تحلیل کیفی هدف جزئی دوم با استفاده از نظر صاحب‌نظران:

به نظر صاحب‌نظران مهارت پروازی یک خلبان با انجام پروازهای متعدد در شرایط مختلف جوی و پروازی ارتقاء می‌یابد. خلبان بال ثابت هوانیروز نیاز به تمرین و پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی به فرودگاه‌های مختلف ایران دارد. بسیاری از وضعیت‌های اضطراری در کتابچه‌های هواپیما وجود دارد انجام آن با هواپیمای واقعی خطرناک و غیرمنطقی بوده و فقط و فقط آموزش آن در شبیه‌سازها ممکن است. مثل آتش گرفتن یا خاموش شدن موتور هواپیما، به‌ویژه

در پرواز شب در شرایط برف و باران شدید، از دست رفتن سیستم الکتریک. به نظر صاحب‌نظران با توجه به تأثیر بسیار خوب شبیه‌سازها در افزایش مهارت‌های خلبانان یکی از ضروری‌ترین و الزام‌آورترین اقدامات این یگان راه‌اندازی شبیه‌ساز می‌باشد و چنانچه امکان راه‌اندازی شبیه‌ساز مقدور نباشد، باید با عقد قرارداد با سایر سازمان‌ها، مهارت خلبانان را به‌روز نگه داشت.

ب- تحلیل کیفی هدف جزئی دوم با استفاده از مطالعه منابع:

مهارت، توانایی به‌کارگیری تجربه و دانش صریح در زمان و مکان مناسب و بر سه گونه مهارت‌های ادراکی، مهارت‌های انسانی و مهارت‌های فنی است. مهارت‌های پروازی مشمول مهارت‌های فنی و ادراکی است. یکی از سخت‌ترین مهارت‌هایی است که خلبان باید به‌خوبی آن را فراگیرد، بلند شدن، نشستن و کنترل هواپیما در زمان از دست رفتن سامانه‌های هواپیما است. مهارت در باد جانبی زیاد و قیچی باد که در شرایط طبیعی هرچند سال یک‌بار خلبان با آن مواجه شود، تمرین زیادی لازم دارد؛ یگان بال ثابت هوانیروز در فرودگاه مهرآباد مستقر است که به علت ترافیک هوایی زیاد و مناطق ممنوعه اطراف آن امکان تمرین‌های منظم و مداوم برای بالا بردن مهارت خلبان را ندارد. برای تمرین یک طرح تقرب به زمانی حدود نیم ساعت نیاز است تا هواپیما مجدد در ابتدای طرح تقرب قرار گیرد، درحالی‌که در شبیه‌ساز پس از هر تمرین دوباره رایانه را تنظیم کرده و بلافاصله به ابتدای طرح تقرب می‌بریم.

با توجه به اینکه ایران کشوری سانحه‌خیز است و بلایای طبیعی در فصول مختلف سال و شهرهای متعدد رخ می‌دهد، یگان بال ثابت هوانیروز به‌عنوان یک یگان آماده جهت بلیات، باید آمادگی انجام مأموریت به همه شهرهای ایران را داشته باشد. لازمه انجام ایمن چنین پروازهایی، تمرین مداوم با وسیله واقعی و یا شبیه‌ساز است. خلبان نیاز دارد در پایین آمدن و بالا رفتن‌های شدید، برعکس شدن هواپیما، پرواز در شرایط مصرف دارو و ... عکس‌العمل بدن خود را حس نموده و بسنجد تا راه‌کار مقابله با آن و ادامه ایمن پرواز را بیاموزد. برای خلبانان بال ثابت هوانیروز با هواپیمای ترابری که دارای قابلیت مانوری محدود، امکان چنین تمرین‌های تنها با شبیه‌ساز میسر است. از این‌رو مجبور به استفاده از شبیه‌ساز برای افزایش مهارت می‌باشد

ب- تحلیل کیفی هدف جزئی دوم با استفاده از پیشینه تحقیق:

در تحقیق‌های پیشین که در یگان‌های پروازی دیگر و سالیان گذشته انجام شده است، میزان اثربخشی آموزش شبیه‌ساز پایه متحرک بر مهارت کارکنان پروازی تأثیری مثبت و معنادار بوده است.

### تحلیل کیفی هدف جزئی سوم:

الف- تحلیل کیفی هدف جزئی سوم با استفاده از نظر صاحب نظران:

از نظر صاحب نظران مواردی مانند قضاوت صحیح در پرواز، اعتماد به نفس در پرواز و تصمیم‌گیری به موقع در پرواز اکتسابی است؛ یعنی با آموزش و ممارست قابل ارتقاء و افزایش به سطح بسیار بالایی می‌باشند. با توجه به اینکه خلبانان بال ثابت هوانیروز غالباً در شرایط آب و هوایی مختلف مأموریت‌های ترابری اشخاص مهم را انجام می‌دهند، استفاده از شبیه‌ساز در اتخاذ تصمیم‌گیری به موقع و صحیح، ارتقاء اعتماد به نفس و قضاوت صحیح در پرواز در مواقع لزوم و بحرانی بسیار مفید بوده و از نیازهای اساسی برای این یگان است. در تعدادی از خلبانان بال ثابت به علت انجام کمتر پروازهای آموزشی و عملیاتی، اعتماد به نفس لازم وجود نداشته و اکثر پروازها را چند نفر از اساتید قدیمی انجام می‌دهند. خلبان اعتماد به نفس لازم و تصمیم‌گیری به موقع و مطلوبی را کسب نخواهد کرد، مگر با پروازهای زیاد و مواجه شدن با مشکلاتی که در پرواز ممکن است برای او به وجود آید. به بیان صاحب نظران چون تمام مراحل پروازی به‌ویژه حالت‌های خطرناک و پراز استرس مثل آتش‌سوزی موتور یا قطع برق هواپیما را می‌توان بارها با شبیه‌ساز در محیطی آرام و بی‌خطر تمرین کرد، اعتماد به نفس خلبان برای انجام پرواز بالا رفته و خود به خود خلبان به پرواز علاقه‌مند می‌گردد. صاحب نظران با توجه به اهمیت استفاده از شبیه‌ساز جهت ارتقاء نگرش خلبانان بال ثابت، از بعد بالا بردن اعتماد به نفس، قضاوت صحیح، تصمیم‌گیری به موقع در پرواز و کاهش هزینه‌های آموزشی راه‌اندازی این سامانه را امری واجب و الزام‌آور می‌دانند.

ب- تحلیل کیفی هدف جزئی سوم با استفاده از مطالعه منابع:

نگرش مجموعه‌ای از اعتقادات، عواطف و نیت رفتاری نسبت به یک شیء، شخص یا واقعه بوده و دارای سه بعد شناختی، عاطفی و رفتاری می‌باشد. خلبان همیشه استرس انجام صحیح و ایمن مانورها بخصوص نشستن و بلند شدن را دارد، وقتی بارها با شبیه‌ساز در یک محیط آرام بدون استرس این حرکات را تمرین و اشتباهات خود را برطرف نماید، علاقه و اعتماد به نفس لازم را به دست می‌آورد. در مراحل از پرواز همچون حالات اضطراری خلبان در شرایط سختی قرار می‌گیرد که آیا موتور را ببندد یا خیر. عواقب نشستن اضطراری بدون چرخ چیست. در چه زمانی باید اقدام به چرخش به سمت باند در زمان آتش‌سوزی موتور نماید و مواردی از این قبیل. خلبانان بال ثابت هوانیروز که محدودیت‌های زیاد پرواز آموزشی دارند با تمرین بر روی شبیه‌ساز قضاوت صحیح و تصمیم‌گیری به موقع را فرامی‌گیرند؛ بنابراین بکار

گیری شبیه‌ساز در ابعاد قضاوت صحیح در پرواز، علاقه‌مندی به پرواز و کسب مهارت و دانش، اعتمادبه‌نفس در پرواز و تصمیم‌گیری به‌موقع در پرواز خلبانان بال ثابت ضروری است.

پ- تحلیل کیفی هدف جزئی سوم با استفاده از پیشینه تحقیق:

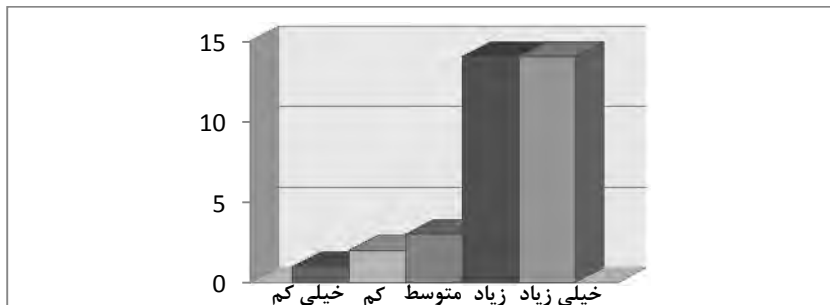
در تحقیقات انجام‌شده قبلی میزان اثربخشی آموزش شبیه‌ساز پروازی بر نگرش کارکنان پروازی تأثیر معناداری بوده و اشاره گردیده که وسایل کمک‌آموزشی مانند شبیه‌ساز و رادار رنگی باعث ایجاد اعتمادبه‌نفس و کم کردن فشار کاری در اتاقک خلبان می‌شود.

### تجزیه و تحلیل کمی داده‌های پژوهش:

در این پژوهش به‌منظور دستیابی به اهداف تحقیق و آزمون فرضیه‌ها، پرسشنامه‌ای متشکل از ۲۸ سؤال (سؤال شناسایی ۴، فرضیه اول ۹، دوم ۹ و فرضیه سوم ۶ سؤال) تهیه گردیده است. در این مقاله صرفاً تجزیه و تحلیل کمی فرضیه دوم به‌عنوان الگو آورده شده است (فرضیه‌های اول و سوم نیز به همین سبک تجزیه و تحلیل کمی صورت پذیرفته است).

جدول (۱) جمع‌بندی سؤالات مربوط به فرضیه دوم

ردیف	شخص‌های فرضیه دوم	سؤال ۱	سؤال ۲	سؤال ۳	سؤال ۴	سؤال ۵
۱۰	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در بلند شدن و نشستن چه میزان است؟	۱۵	۱۴	۳	۲	۰
۱۱	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در انجام طرح‌های تقرب چه میزان است؟	۱۴	۱۶	۳	۱	۰
۱۲	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در حالت اضطراری در طول مسیر پرواز چه میزان است؟	۱۲	۱۳	۵	۳	۱
۱۳	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت در حالت اضطراری در زمان بلند شدن و نشستن چه میزان است؟	۱۵	۱۴	۲	۲	۱
۱۴	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت در حالت اضطراری در طرح‌های تقرب چه میزان است؟	۱۴	۱۵	۲	۱	۲
۱۵	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پرواز در هوای بارندگی و ناپایدار چه میزان است؟	۱۴	۱۳	۲	۳	۲
۱۶	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پرواز در شرایط دید کم چه میزان است؟	۱۶	۱۵	۱	۲	۰
۱۷	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در ناوبری پرواز بادید چه میزان است؟	۱۲	۱۶	۳	۲	۱
۱۸	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در ناوبری پرواز با دستگاه و شب چه میزان است؟	۱۳	۱۴	۲	۳	۲
	میانگین	۱۴	۱۴	۳	۲	۱



نمودار (۱) توزیع فراوانی مربوط به پاسخ‌های مطرح‌شده در شاخص‌های فرضیه دوم

توصیف: با توجه به جدول و نمودار فوق، نتایج حاصله می‌بین این مطلب است، که از تعداد ۳۴ نفر پژوهش‌خوانندگان (نمونه آماری)، تعداد ۱۴ نفر (۴۱/۱۸ درصد) گزینه خیلی زیاد، تعداد ۱۴ نفر (۴۱/۱۸ درصد) گزینه زیاد، تعداد ۳ نفر (۸/۸ درصد) گزینه متوسط، تعداد ۲ نفر (۵/۹ درصد) گزینه کم و تعداد ۱ نفر (۳ درصد) گزینه خیلی کم را انتخاب نموده‌اند.

تفسیر: نتایج حاصله بیانگر این است که ۸۲/۳۶ درصد افراد نمونه آماری (اکثریت)، تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز را زیاد و خیلی زیاد دانسته‌اند.

برای بررسی مؤلفه‌های مهارت پروازی با استفاده از شاخص‌های (پروازهای نرمال، اضطراری، ناوبری و پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی)، به تعداد ۹ سؤال (سؤالات ۱۰ الی ۱۸) از جامعه نمونه مطرح گردید که به‌منظور تجزیه و تحلیل و مشخص ساختن اطلاعات به‌دست‌آمده، میانگین تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پروازی خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز از طریق جدول و نمودار به شرح زیر می‌باشد:

جدول (۲) توزیع فراوانی مربوط به میانگین سؤالات مطرح‌شده در فرضیه دوم

رتبه	فراوانی $f_i$	درصد فراوانی $f_{pi}$	تأثیر وزن $x_i$	فراوانی وزنی $f_i x_i$	انحراف از میانگین $(x_i - \sim)$	مجدور انحراف از میانگین $(x_i - \sim)^2$	واریانس $f_i(x_i - \sim)^2$
خیلی زیاد	۱۴	٪۴۱،۱۸	۵	۶۰	۱/۱۸	۱/۳۹	۱۹/۴۶
زیاد	۱۴	٪۴۱،۱۸	۴	۵۶	٪۱۸	۰/۰۳	۱۴۲
متوسط	۳	٪۸،۸	۳	۹	-٪۸۲	۰/۶۷	۲/۰۱
کم	۲	٪۵،۹	۲	۴	-۱/۸۲	۳/۳	۶/۶
خیلی کم	۱	٪۳	۱	۱	-۲/۸۲	۷/۹۵	۷/۹۵
جمع	۳۴	٪۱۰۰	-	۱۳۰	-	-	۳۶/۴۴

می‌توان میانگین و واریانس داده‌های فوق را به‌صورت زیر محاسبه کرد:



میانگین:  $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{130}{34} = 3 / 82$

واریانس:  $t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N f_i (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{36 / 44}{34} = 1 / 07$

انحراف معیار:  $t = \sqrt{t^2} = 1 / 03$

جدول (شماره ۳) مربوط به محاسبه آزمون فرضیه دوم

$\frac{(fo_{ij} - fe_{ij})^2}{fe_{ij}}$	مجذور انحراف از میانگین $(fo_{ij} - fe_{ij})^2$	انحراف از میانگین $fo_{ij} - fe_{ij}$	فراوانی نظری $fe_{ij}$	فراوانی مشاهده شده $fo_{ij}$	رتبه	$f_{ij}$
۷/۶۴	۵۲	۷/۲	۶/۸	۱۴	خیلی زیاد	۱
۷/۶۴	۵۲	۷/۲	۶/۸	۱۴	زیاد	۲
۲/۰۵	۱۴	-۳/۸	۶/۸	۳	متوسط	۳
۳/۳۸	۲۳	-۴/۸	۶/۸	۲	کم	۴
۵	۳۴	-۵/۸	۶/۸	۱	خیلی کم	۵
۲۵/۷۱	۱۷۵	-	۳۴	۳۴	جمع	

تعریف فرضیه‌های  $H_0$  و  $H_1$ :

$H_0$ : بین به‌کارگیری شبیه‌ساز و ارتقاء مهارت پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز ارتباط وجود ندارد.

$H_1$ : بین به‌کارگیری شبیه‌ساز و ارتقاء مهارت پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز ارتباط وجود دارد؛ بنابراین:

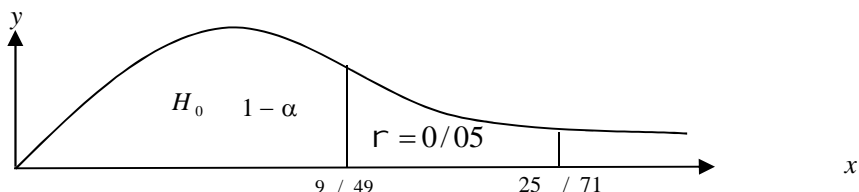
فراوانی مورد انتظار:  $fe_{ij} = \frac{\sum fo_{ij}}{n} = \frac{34}{5} \Rightarrow fe_{ij} = 6.8$

آماره آزمون:  $t^2 = \sum_{i=1}^C \cdot \sum_{j=1}^R \frac{(fo_{ij} - fe_{ij})^2}{fe_{ij}} = 25 / 71$

$df = (K_1 - 1)(K_2 - 1) = (5 - 1)(2 - 1) = (4)(1) = 4 \Rightarrow r = 0 / 05$

$t_{r, df}^2 = t_{0 / 05 (4)}^2 = 9.49 \Rightarrow 25 / 71 \geq 9 / 49$

ناحیه بحرانی  $t^2 \geq t_{df}^2$  ناحیه رد  $t^2 = 9 / 49$  مقدار بحرانی  $t^2 = 25 / 71$  محاسبه شده (آزمون)



نمودار (۲) معناداری فرضیه‌های پژوهش

با توجه به مقدار بحرانی و مقدار آماره آزمون به دست آمده در بالا، از آنجاکه آماره آزمون با درجه آزادی ۴ و سطح معنی دار ۰/۰۵، در ناحیه  $H_1$  قرار می‌گیرد و از مقدار بحرانی جدول بزرگ‌تر است، لذا فرضیه صفر رد و فرضیه ادعا تأیید می‌گردد، بنابراین می‌توان وجود ارتباط بین به‌کارگیری شبیه‌ساز و ارتقاء مهارت پروازی خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز را تأیید کرد. چون  $t^2$  نشان‌دهنده آن است که به‌کارگیری شبیه‌ساز در ارتقاء مهارت پروازی خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز به میزان زیادی نقش و بر آن تأثیر دارند، بنابراین برای محاسبه شدت کارساز بودن آن (ضریب توافقی) از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$C = \sqrt{\frac{t^2}{n + t^2}} = \sqrt{\frac{25 / 71}{34 + 25 / 71}} = \sqrt{\frac{25 / 71}{59 / 71}} \cong \% 66$$

یعنی شدت کارساز بودن (ضریب توافقی) به‌کارگیری شبیه‌ساز در ارتقاء مهارت پروازی خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز به میزان ۶۶ درصد بوده است. بنابراین این دو متغیر از یکدیگر مستقل نبوده و بین آن‌ها ارتباط معناداری وجود دارد و بر همدیگر تأثیر دارند.

### اولویت‌بندی شاخص‌های فرضیه دوم:

جدول (۴) اولویت‌بندی شاخص‌های فرضیه دوم

اولویت‌بندی	شماره اولویت	شاخص‌های فرضیه دوم	رتبه
۲	۴/۲۳	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در بلند شدن و نشستن چه میزان است؟	۱۰
۸	۳/۹۷	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در انجام طرح‌های تقرب چه میزان است؟	۱۱
۹	۳/۹۴	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در حالت اضطراری در طول مسیر پرواز چه میزان است؟	۱۲
۴	۴/۱۷	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت در حالت اضطراری در زمان بلند شدن و نشستن چه میزان است؟	۱۳
۵	۴/۱۱	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت در حالت اضطراری در طرح‌های تقرب چه میزان است؟	۱۴

۷	۴	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پرواز در هوای بارندگی و ناپایدار چه میزان است؟	۱۵
۱	۴/۳۲	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پرواز در شرایط دید کم چه میزان است؟	۱۶
۶	۴/۰۵	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در ناوبری پرواز بادید چه میزان است؟	۱۷
۳	۴/۲۰	تأثیر به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت خلبان در ناوبری پرواز با دستگاه و شب چه میزان است؟	۱۸
۴/۱۱		میانگین	

### بحث و نتیجه‌گیری

پس از اتمام تحقیقات لازم و تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده از طریق پرسشنامه و مصاحبه با صاحب‌نظران که به روش توصیفی و با استفاده از آمار استنباطی و تحلیل کیفی، جداول توزیع فراوانی و نمودارها اجرا گردید، نتایج زیر که در راستای اهداف تحقیق است حاصل شد:

- نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل‌های آماری جهت رد یا تأیید فرضیه اول:

برای ارتقاء آموزش یک خلبان، ابتدا باید دانش او را بهبود بخشید؛ چراکه دانش زیربنای مهارت، تجربه و تخصص هر فرد است. برای ارتقاء دانش و به مهارت رسیدن، خلبان نیاز به تمرین و ممارست در انواع مختلف دانش پروازی دارد؛ یعنی ابتدا آموزش مناسب نظری و سپس آموزش میدانی و عملی. خلبانان بال ثابت هوانیروز پس از فارغ‌التحصیلی از یکی از مراکز آموزش خلبانی و شروع به پرواز عملیاتی، به علت محدودیت در پروازهای آموزشی و عدم اعزام به دوره‌های عرضی، امکان به‌روز نمودن و ارتقاء دانش پروازی ندارند. در حال حاضر شرایط یگان به گونه‌ایست که بسیاری از سرفصل‌ها و الزامات آموزش پروازی انجام نشده و حداقل تمرین و پرواز آموزشی صورت می‌پذیرد. در شرایط فعلی جایگزینی دیگری برای افزایش دانش خلبانان این یگان جزء استفاده از شبیه‌ساز نیست و در همه کشورهای دنیا شبیه‌ساز بهترین وسیله کمک آموزشی خلبانی به شمار می‌رود.

با توجه به آزمون فرضیه‌ها و نتایج به‌دست‌آمده شبیه‌ساز پایه متحرک می‌تواند مدیریت منابع کابین را بهبود و ایمنی پروازها را افزایش دهد. برای تعدادی از خلبانان یگان بال ثابت هوانیروز که حتی یک‌بار واماندگی<sup>۱</sup> و چرخش<sup>۱</sup> را تجربه نکرده‌اند، تنها با به‌کارگیری شبیه‌ساز

<sup>۱</sup>. Stall

می‌توانند نیروهای مؤثر در پرواز و دانش آئرو دینامیک را ارتقاء دهند. دانش نحوه عکس‌العمل خلبان در گرفتگی برخی از آلات دقیق مثل سرعت‌سنج و ارتفاع‌سنج را به‌خوبی در یک محیط امن و آرام شبیه‌ساز را به‌خوبی می‌توان ارتقاء داد. در وضعیت کنونی یگان بال ثابت با استفاده از شبیه‌ساز به‌راحتی می‌توان دانش فیزیولوژی هوایی و شناخت محدودیت‌های بدن انسان و یا فهم بهتر از عملکردهای بدن و مغز در مواجهه با شرایط مختلف محیطی در حین پرواز همچنین قواعد و مقررات بین‌المللی برای خلبانان را ارتقاء داد.

با مقایسه مقدار آماره آزمون (۱۱/۶۲) و مقدار بحرانی (۹/۴۹)، آماره آزمون در ناحیه  $H_1$  قرار گرفته، بنابراین فرضیه  $H_0$  رد می‌شود. لذا با درجه آزادی ۴ و سطح معنادار ۰/۰۵ فرضیه  $H_1$  مبنی بر الزام به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء دانش پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز تأیید شده و نتایج حاصله قابل‌تعمیم به‌کل جامعه مورد تحقیق می‌باشد. با توجه به آزمون فرضیه‌ها، محاسبه میانگین شاخص‌های مدیریت کابین، آلات دقیق و آئرو دینامیک، فیزیولوژی و قوانین و مقررات که برابر با ۳/۷۶ می‌باشد و نظر صاحب‌نظران، به‌کارگیری شبیه‌سازها تأثیر معناداری (۵۰ درصد) بر ارتقاء دانش خلبانان بال ثابت هوانیروز دارد؛ بنابراین به‌کارگیری شبیه‌ساز امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر برای افزایش دانش خلبانان بال ثابت هوانیروز است.

- نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل‌های آماری جهت رد یا تأیید فرضیه دوم:  
 خلبانی علمی است که به ممارست و تداوم و تکرار وابستگی دارد. تنها راه ارتقاء مهارت پروازی یک خلبان انجام پروازهای متعدد در شرایط مختلف جوی و پروازی و تمرین حالات اضطراری، نشست و برخواست‌های مکرر به‌خصوص در بادهای پهلوی و ... است. در همه کشورها برای ارتقاء مهارت خلبانان به دلایل؛ صرفه‌جویی اقتصادی، ایمنی در آموزش خلبانی، کاهش سوانح در حین آموزش، عدم امکان برخی از تمرین‌ها و آموزش‌ها مثل آموزش آتش گرفتن موتور بر روی هواپیمای واقعی و ... از شبیه‌ساز به‌خوبی برای آموزش خلبانی بهره می‌گیرند.

یگان بال ثابت هوانیروز با توجه به تحریم و مشکلات عملیاتی نگه‌داشتن هواپیماها از نظر تأمین قطعه، تعداد حداقلی هواپیمای آماده بکار، حساسیت و اهمیت مأموریت‌های محوله، وابستگی کامل تعمیراتی به سایر ارگان‌ها و ...، امکان استفاده از هواپیمای واقعی جهت ارتقاء مهارت پروازی خلبانان را ندارد؛ بنابراین به‌کارگیری شبیه‌ساز به‌منظور بالا بردن مهارت خلبانان امری ضروری و تنها راه‌کار می‌باشد که در این تحقیق نیز به روش علمی به اثبات رسید.

<sup>1</sup>. Spin

با مقایسه مقدار آماره آزمون (۲۵/۷۱) و مقدار بحرانی (۹/۴۹)، آماره آزمون در ناحیه  $H_1$  قرار گرفته، بنابراین فرضیه  $H_0$  رد می‌شود. لذا با درجه آزادی ۴ و سطح معنادار ۰/۰۵ فرضیه  $H_1$  مبنی بر الزامات به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء مهارت پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز تأیید شده و نتایج حاصله قابل‌تعمیم به‌کل جامعه مورد تحقیق می‌باشد. با توجه به محاسبه میانگین سه شاخص پروازهای نرمال، اضطراری، ناوبری و پرواز در شرایط مختلف آب و هوایی که برابر با ۳/۸۲ می‌باشد و نظر صاحب‌نظران، به‌کارگیری شبیه‌سازها تأثیر معناداری (۶۶ درصد) بر ارتقاء مهارت خلبانان بال ثابت هوانیروز دارد؛ بنابراین به‌کارگیری شبیه‌ساز پروازی به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های استاندارد آموزشی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر برای افزایش مهارت خلبانان بال ثابت هوانیروز است.

- نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل‌های آماری جهت رد یا تأیید فرضیه سوم:

اعتمادبه‌نفس، قضاوت صحیح و تصمیم‌گیری به‌موقع در پرواز اکتسابی هستند؛ یعنی با ممارست قابل ارتقاء و افزایش به سطح بالایی می‌باشند. برای بالا بردن اعتمادبه‌نفس در خلبانان تاکتیک‌هایی مثل تمرین وضعیت‌های اضطراری و مختلف پروازی وجود دارد. خلبانان بال ثابت در شبیه‌ساز بارها در محیطی آرام و بی‌خطر حالت‌های خطرناک و پر از استرس مثل آتش‌سوزی موتور یا قطع برق هواپیما را می‌توانند تمرین کرده و به علت فضای خاص حاکم در آموزش با شبیه‌ساز، اعتمادبه‌نفس، تصمیم‌گیری به‌موقع و علاقه‌مندی خود را ارتقاء دهند.

با مقایسه مقدار آماره آزمون (۱۲/۷۵) و مقدار بحرانی (۹/۴۹)، آماره آزمون در ناحیه  $H_1$  قرار گرفته، بنابراین فرضیه  $H_0$  رد می‌شود. لذا با درجه آزادی ۴ و سطح معنادار ۰/۰۵ فرضیه  $H_1$  مبنی بر الزامات به‌کارگیری شبیه‌سازها جهت ارتقاء نگرش پروازی خلبانان بال ثابت هوانیروز تأیید شده و نتایج حاصله قابل‌تعمیم به‌کل جامعه مورد تحقیق می‌باشد. با توجه به محاسبه میانگین سه شاخص اعتمادبه‌نفس، قضاوت صحیح و تصمیم‌گیری به‌موقع که برابر با ۳/۷۶ می‌باشد و نظر صاحب‌نظران، به‌کارگیری شبیه‌سازها تأثیر معناداری (۵۲ درصد) بر ارتقاء نگرش خلبانان بال ثابت هوانیروز دارد؛ بنابراین به‌کارگیری شبیه‌ساز امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر برای افزایش نگرش خلبانان بال ثابت هوانیروز است.

## منابع

- زارعی، خدیجه. (۱۳۸۴). اثربخشی آموزشی، نشریه تدبیر، شماره ۱۶۶.
- ساعتچی یزدی، حسین. (۱۳۷۹). *قانون آیین دادرسی کیفری*، تهران: انتشارات مجد، چاپ اول.
- سلطانی، امیر حمزه. (۱۳۸۳). پایان نامه کارشناسی ارشد دافوس آجا.
- سلیمی، کورش. (۱۳۹۲). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم انتظامی امین.
- شیراوند، مهدی. (۱۳۹۶). *سیمیلاتور، نشریه پروژه منصور*، چاپ آموزش و پژوهش هوانیروز.
- شیروبخشی رامین. (۱۳۹۵). *شناسنامه یگان بال ثابت هوانیروز*.
- شیروبخشی رامین. (۱۳۸۸). پایان نامه کارشناسی ارشد دافوس آجا.
- عباس زادگان، سید محمد و ترک زاده، جعفر. (۱۳۸۲). *نیازسنجی آموزشی در سازمان ها*، چاپ دوم، تهران، انتشارات شرکت سهامی ایده.
- غنی زاده سید یونس. (۱۳۸۷). پایان نامه کارشناسی ارشد دافوس آجا.
- فراهانی، علیرضا. (۱۳۹۳). اهمیت و نقش آموزش، *گاهنامه علمی-پژوهشی پژوهان*، شماره ۳.
- ایبلی، خدایار. (۱۳۸۲). *سیستم های توسعه منابع انسانی*، مقالات اولین کنفرانس توسعه منابع انسانی.
- قلی پور، آرین. (۱۳۸۶). *مدیریت رفتار سازمانی*، تهران: انتشارات سمت.
- کریمی، یوسف. (۱۳۷۷). *نگرش و تغییر نگرش*، تهران: انتشارات نشر ارسباران، چاپ چهارم.
- کریم زاده، اردشیر. (۱۳۸۸). *حماسه های ماندگار هوانیروز*، تهران: انتشارات ایران چاپ، چاپ دوم.
- محمدی، داوود. (۱۳۸۲). *آموزش ضمن خدمت کارکنان*، تهران: انتشارات پیام، چاپ اول.
- مقررات جاری پروازی هوانیروز (SOP). (۱۳۹۱).
- میر کمالی، سید محمد. (۱۳۸۳). *رهبری و مدیریت آموزشی*، تهران: نشر رامین.
- نایب میرزایی، غلامعلی. (۱۳۸۸). *شبیه ساز پرواز ۲۰۰۴*، انتشارات شیراز.
- نجفی، فاطمه. (۱۳۸۷). *ارزشیابی برنامه درسی دوره های آموزش ضمن خدمت کارکنان دانشگاه شهید بهشتی*، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.
- نشریه پروژه منصور. (۱۳۸۲). *سیمیلاتور*، چاپ معاونت آموزش و پژوهش ستاد هوانیروز.
- یاری، هوشنگ. (۱۳۹۲). *هوانیروز نگاهی به گذشته حال آینده*، انتشارات سوره سبز، چاپ اول.
- احمدی، حسن. (۱۳۸۳). پایان نامه کارشناسی ارشد دافوس آجا.
- ابطحی، سید حسین. (۱۳۷۳). *آموزش و بهسازی منابع انسانی*، تهران: انتشارات سازمان گسترش، چاپ دوم.
- الوانی، سید مهدی. و سید نقوی، میرعلی. (۱۳۸۱). *سرمایه اجتماعی مفاهیم و نظریه ها*، فصلنامه *مطالعات مدیریت دانشگاه علامه طباطبائی*، شماره ۳۴.
- نشریه پروژه قادر. (۱۳۹۵). *چاپ معاونت جهاد و تحقیقات ستاد هوانیروز*.

- جعفری قوشچی، بهزاد. (۱۳۸۱). جایگاه آموزش در فرهنگ تواناسازی، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۲۸.
- جمالی، احمد مهدی. (۱۳۹۳). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دافوس آجا.
- رضاییان، علی. (۱۳۷۹). مدیریت رفتار سازمانی، تهران: انتشارات سمت.
- بختیاری، حسین. (۱۳۹۰). توانمندسازی کارکنان پلیس، دفتر تحقیقات نیروی انسانی ناجا.
- بلانچارد، کارلوس و راندولف. (۱۹۹۶). مدیریت تواناسازی کارکنان، ترجمه ایران نژاد پاریزی، تهران: نشر مدیران.

- Barbara G.K. (2010). *Cockpit resource management (CRM)*, USA, Second edition, part1.
- David, A. (2009). *Principles of flight simulation, the university of Sheffield*, A John Wiley & sons ltd publication.
- Drucker, P.(1993). *Post-Capitalist Society*. New York: Harper Collins.
- Jeppesen, S. (2017). *Instrument commercial manual*, fifteenth edition.
- Jeppesen, S. (2017). *Private pilot manual*, eight edition.
- Nonaka, I, (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, vol. 5, no.1.
- Nonaka, I. & Takeuc, H. (1995). *The Knowledge-Crrating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation?* Oxford University Press.
- Oxford aviation training. (2016). *Transport pilot license (ATPL) SERIES*, England, fourth edition.
- Winter, D .(1982). *The First of the few, Fighter pilots of word war*, University of Georgia press, Borgia.