



فصل 3:

تحقیق آزمایشی در مدیریت فناوری اطلاعات

نسخه شماره دو / پاییز 1394
www.tavallaei.sub.ir

تهیه و تنظیم:
دکتر روح اله تولایی
(عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

مهمترین روشهای پژوهش در فناوری اطلاعات:

برای پژوهش در فناوری اطلاعات از انواع روش های آزمایشگاهی
و غیر آزمایشگاهی میتوان استفاده نمود که مهمترین آنها عبارتند از:

1- روش مطالعات کاربردپذیری (usability studies)

2- روش مشاهده

3- روش مصاحبه

4- روش پرسشنامه

5- روش گروه کانونی و دلفی

مثال:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- ✓ **سوال تحقیق:** کاربران چگونه اطلاعات مورد نظر خود را به تلفن همراهشان وارد می کنند؟
- 1- **مطالعات کاربرپذیری** = پی بردن به کاستی های ورود اطلاعات به تلفن همراه توسط چند کاربر آزمایشی
- 2- **روش مشاهده** = مشاهده افرادی که این کار را در جامعه (مترو، پارک، فرودگاه و...) انجام میدهند. (مستلزم زمان و هزینه زیاد)
- 3- **روش مصاحبه** = مصاحبه با تعدادی از کاربران تلفن همراه (مستلزم زمان و هزینه نسبتاً زیاد)
- 4- **روش پرسشنامه** = طراحی سوال (مستلزم زمان و هزینه کم، اما ممکن است کاربران پرسشها را درست درک نکنند و یا دقیق پاسخ ندهند)

روابط تحقیقات آزمایشی:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

نوع تحقیق	تمرکز	بازنمایی	گونه های روش
توصیفی - پیمایشی	توصیف یک موقعیت یا مجموعه ای از وقایع	X در حال وقوع است	مشاهدات، بررسی های میدانی، گروه کانونی، مصاحبه
همبستگی	پی بردن به رابطه میان متغیرهای چندگانه	X مرتبط با Y است	مشاهدات، بررسی های میدانی، بررسی های نمونه ای
آزمایشی	پی بردن به علت های بروز یک رویداد	X باعث بروز Y است	آزمایش های کنترل شده

❖ سه دسته پژوهش فوق کاملاً از یکدیگر مستقل نیستند، بلکه به هم پیوسته اند و طرح های تحقیق متداول میتواند شامل ترکیبی از 2 یا 3 روش باشد.

فرضیه تحقیق آزمایشی:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

✓ یک طرح آزمایشی معمولاً با **فرضیه** شروع میشود که تبلور بیان مسئله ای است که میتوان آن را از طریق یک بررسی تجربی مورد **آزمون** قرار داد.

✓ یک **فرضیه** در مقایسه با **نظریه**، بر گزاره ای محدودتر متمرکز است که میتوان آن را با یک طرح آزمایشی آزمود. اما نظریه دامنه وسیع تری دارد و برای ارائه آن باید یک سلسله مطالعات تجربی را انجام داد.

فرضیه صفر و بدیل در تحقیق آزمایشی:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

✓ یک طرح آزمایشی معمولاً حداقل یک **فرضیه صفر** (بیان میکند میان طرز عملها تفاوت وجود ندارد) و یک **فرضیه بدیل** (بیانی است که با فرضیه صفر **ناسازگار** است) دارد.

✓ هدف یک تحقیق آزمایشی اینست که شواهد آماری را عرضه کند تا بتوان فرضیه صفر را **رد کرد** (با نسبت به اعتبار آن تردید برانگیخت) تا فرضیه بدیل مورد **تایید** قرار گیرد. (Rosenthal and Rosnow, 2008)

ویژگی های یک فرضیه خوب:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- ✓ معمولاً از بررسی های قبلی حاصل میشود که به صورت توصیفی اکتشافی و از طریق مطالعه کتابخانه ای، مصاحبه، گروه کانونی یا مشاهده انجام شده است.
- ✓ به طور روشن و دقیق بیان شده است.
- ✓ بر مسأله ی که در یک آزمایش قابل آزمودن است تاکید دارد.
- ✓ گروه گواه و یا شرایط آزمایش را آشکارا بیان می کند.

تمرین:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

سوال تحقیق: آیا بهتر است طراحان وب سایت در طراحی یک صفحه خانگی از منوی بیرون کشیدنی (pull-down) استفاده کنند یا از منوی بالا رونده (pop-up)؟

کار کلاسی:

فرضیه های صفر و بدیل سوال فوق را بنویسید.

تمرین_ ادامه:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

نمونه فرضیه های قابل طرح:

H₀: میان منوی بیرون کشیدنی و منوی بالارونده از نظر صرف وقت برای یافتن صفحه های مورد نظر کاربر تفاوت وجود ندارد.

H₁: میان منوی بیرون کشیدنی و منوی بالارونده از نظر صرف وقت برای یافتن صفحه های مورد نظر کاربر تفاوت وجود دارد.

و یا

H₀: میان منوی بیرون کشیدنی و منوی بالارونده از نظر رضایت کاربران تفاوت وجود ندارد.

H₁: میان منوی بیرون کشیدنی و منوی بالارونده از نظر رضایت کاربران تفاوت وجود دارد.

تمرین_ ادامه:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

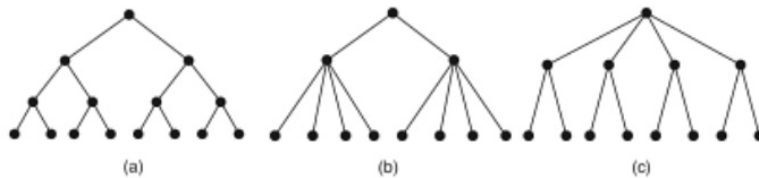


Figure 1.1 Types of tree structure in menu design: (a) Narrow-deep: three levels with two choices at each level; (b) broad-shallow: two choices followed by four choices; (c) broad-shallow: four choices followed by two choices.

متغیرهای مستقل و وابسته:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

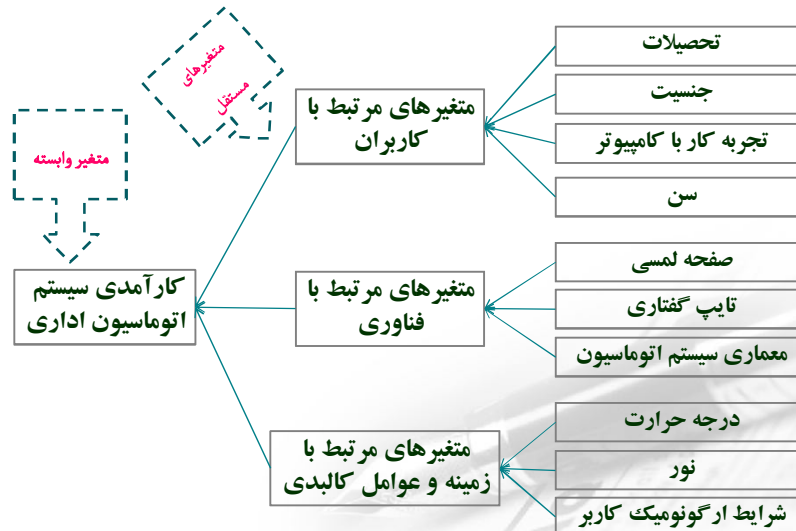
✓ متغیر وابسته متغیری است که از تغییرات متغیر مستقل **تأثیر** میپذیرد.

✓ در طرح های آزمایشی، هدف اصلی آن است که میان متغیر وابسته و متغیرهای مستقل **ارتباط برقرار کند** و پی برد که تا چه اندازه متغیرهای مستقل **موجب تغییرات** متغیر وابسته می شوند.

مثال:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

سوال: عوامل موثر بر کارآمدی سیستم اتوماسیون یک سازمان چیست؟



دسته بندی متغیرهای وابسته در پژوهشهای HCI

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

1. کارآمدی (Efficiency): با استفاده از اتوماسیون اداری، با چه سرعتی کارها انجام میشود؟
2. دقت (Accuracy): در چه حالتی سیستم اتوماسیون یا کاربر مرتکب اشتباه میشود؟
3. رضایت ذهنی (Subjective satisfaction): رضایت ادراک شده کاربر از تجربه تعامل با سیستم اتوماسیون چقدر است؟
4. سهولت یادگیری (Easy of learning): تا چه اندازه کاربر میتواند به آسانی کار با اتوماسیون را یاد بگیرد و انجام آن را فراموش نخواهد کرد؟
5. مقتضیات فیزیکی یا شناختی (Physical or cognitive demand): مقتضیاتی که هنگام کار با اتوماسیون از کاربر انتظار میرود دارا باشد (مانند مدت زمان عدم احساس خستگی)

اجزای یک تحقیق آزمایشی:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- پس از تدوین فرضیه ها و مشخص نمودن متغیرها، یک طرح آزمایشی شامل سه جزء اصلی است:
1. طرز عمل های آزمایشی (Treatments): فنون یا ابزار مختلفی که میخواهیم آنها را اندازه گیری و مقایسه کنیم.
 2. آزمودنی ها: آزمودنی هایی که طرز عمل های آزمایشی را بر روی آنها اعمال میکنیم.
 3. روش انتصاب: چگونگی انتصاب آزمودنی ها به طرز عملهای آزمایشی.

مثال:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

سوال: کارآمدی صفحه کلید مرسوم کوئرتی (QWERTY) نسبت به صفحه کلید دوراک چگونه است؟

1. طرز عملهای آزمایشی: نوع صفحه کلید (شامل کوئرتی و دوراک)

2. آزمودنی ها: شرکت کنندگانی که در این آزمایش با صفحه کلید کار میکنند (بدون تجربه قبلی کار با صفحه های کلید)

3. روش انتصاب: انتصاب تصادفی شرکت کنندگان به یکی از دو شرایط (محقق تاثیر عوامل ناخواسته بر متغیر وابسته را کنترل میکند و امکان مقایسه بین طرز عملهای آزمایشی را فراهم مینماید)

تمرین:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

سوال تحقیق: آیا تلفن های همراه صفحه لمسی از نظر سرعت تایپ پیامک، بهتر عمل میکنند؟

کار کلاسی:

متغیرهای مستقل و وابسته سوال فوق را بنویسید و اجزای تحقیق آزمایشی را در آن بیان نمایید.

آزمون های معنی داری در تحقیق آزمایشی:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

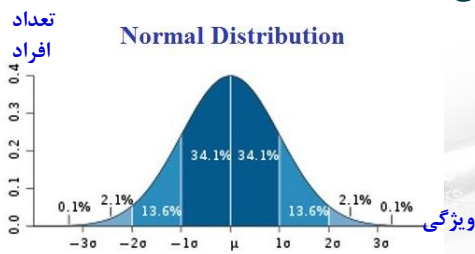
سوال: کدام یک از نتیجه گیری های زیر اشتباه است؟
بگویید چرا؟

- 1- طول قد منوچهر 172 سانتی متر و طول قد مینا 168 سانتی متر است = نتیجه میگیریم قد منوچهر بلندتر از مینا است.
- 2- متوسط قد سه نفر از مردان (منوچهر، جواد و طهمورث) 175 سانتی متر و متوسط قد سه نفر از زنان (مینا، زیبا و فاطمه) 172 سانتی متر است = نتیجه میگیریم مردان بلند قد تر از زنان هستند.

آزمون های معنی داری _ ادامه:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

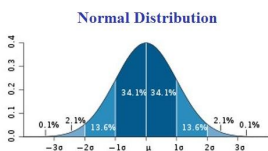
- ❖ توزیع قد در جامعه انسانی مانند بسیاری از پدیده های دیگر در زندگی، دارای «توزیع نرمال» است.
- ❖ در این توزیع بیشتر داده ها در اطراف **نقطه تمرکز** قرار میگیرند و هرچه یک نقطه دورتر از میانگین جامعه باشد، تعداد داده های کمتری در حدود آن قرار میگیرد.



آزمون های معنی داری _ ادامه:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- ❖ آزمون معنی داری آماری نشان میدهد تا چه اندازه میتوان از یافته های مشاهده شده که از نمونه گیری افراد جامعه بدست آمده است، برای **تعمیم به کل جامعه** اطمینان داشته باشیم.
- ❖ **مثال:** یک آزمون t که در سطح معنی داری $p < 0.05$ انجام شده باشد، نشان میدهد در 95 درصد از موارد اطمینان داریم که نتایج به دست آمده از نمونه قابل تعمیم به جامعه است.



اشتباه نوع اول و نوع دوم:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- ✓ در روش تحقیق علمی، اگر فرض کنیم آزمون معنی داری آماري در یک فرایند تحقیق، به دنبال آزمون درست بودن فرضیه صفر (H_0) در مقابل رد شدن فرضیه بدیل (H_1) باشد؛ ممکن است اشتباهات زیر رخ دهد:
- الف) **اشتباه نوع اول:** به اشتباه فرض صفر را رد کردن (در واقع فرض صفر صحیح است)
- ب) **اشتباه نوع دوم:** به اشتباه فرض بدیل را رد کردن (در واقع فرض صفر باید رد میشد)

تمرین:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

برای سوال تحقیق زیر، فرضیه صفر و فرضیه بدیل را بنویسید:

سوال تحقیق: آیا استفاده از دستگاه های خودپرداز (ATM) با صفحه لمسی در مقایسه با خودپرداز دکمه ای از نظر سهولت آسان تر است؟

تمرین_ ادامه:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

نمونه فرضیه های قابل طرح:

H_0 : میان استفاده از دستگاه های خودپرداز با صفحه لمسی و دستگاه های دکمه دار از نظر سهولت تفاوت وجود ندارد.

H_1 : استفاده از دستگاه های خودپرداز با صفحه لمسی از نظر سهولت آسان تر از دستگاه های خودپرداز دکمه دار است.

نتیجه گیری تحقیق		شرح	
صفحه لمسی آسانتر است (رد فرضیه صفر)	بدون تفاوت (تایید فرضیه صفر)	بدون تفاوت	واقعیت
اشتباه نوع اول	تصمیم درست		
تصمیم درست	اشتباه نوع دوم	صفحه لمسی آسانتر است	

کنترل ریسک اشتباه نوع اول و دوم:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- ✓ در علم آمار، احتمال اشتباه نوع اول، «آلفا α » (با سطح معنی داری، یا مقدار p) و احتمال اشتباه نوع دوم، «بتا β » نامیده میشود.
- ✓ برای کنترل ریسک ارتکاب اشتباه نوع اول، میزان احتمال آن $p < 0.05$ منظور میشود، یعنی احتمال وقوع اشتباه نوع اول کمتر از 0.05 است.
- ✓ برای کنترل ریسک ارتکاب اشتباه نوع دوم، نمونه با حجم بزرگ انتخاب میشود تا حتی اگر اندازه متغیر وابسته نسبتاً کوچک باشد، تفاوتها را بازنمایی کند.

محدودیت های تحقیق آزمایشی:

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

- * تحقیق آزمایشی یکی از رویکردهای بسیار موثر در به دست آوردن یافته هایی بوده که قابل تعمیم به جامعه وسیعتر میباشد. اما این نوع تحقیق محدودیتهایی نیز دارد که اهم آن عبارتند از:
 - الف) مستلزم بیان فرضیه های کاملاً روشن و آزمون پذیر است: در یک روش تعاملی نوآورانه، یا در مرحله آغازین یک محصول، معمولاً فرضیه ها مبهم است.
 - ب) شامل تعداد محدودی از متغیرهای وابسته و مستقل میباشد: وجود متغیرهای مداخله گر مانند اثر هائورن در محیط آزمایش (که با افزایش تعداد نمونه، یا تحلیل کوواریانس اثراتشان کمتر می شود)

آزمون کلاسی (Quiz):

جزوه آموزشی
روش تحقیق پیشرفته

