

ПРЕДМЕТ

< ЕВАЛУАЦИЈА И ПЛАНИРАЊЕ ЗДРАВСТВЕНИХ СЕРВИСА >

Предавање број 15

**<КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОДАТАКА>**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Недеља | Наставна јединица | Тематске јединице | Резултат – знања или вештине које студент треба да добије |
| 15 | Квантитативна анализа и интерпретација података | Статистички одговори на питања. Тумачења. | Упознавање са квантитативном анализом и интерпретацијом података. |

Copyright © 2019 – Факултет медицинских наука Универзитета у Крагујевцу. Сва права задржана. Без претходне писмене дозволе од стране Факултета медицинских наука забрањена је репродукција, трансфер, дистрибуција или меморисање неког дела или читавих садржаја овог документа, копирањем, снимањем, електронским путем, скенирањем или на било који други начин.

Copyright © 2019 – Faculty of Medical Sciences of University of Kragujevac. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying,, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of Faculty of Medical Sciences.

**САДРЖАЈ**

[КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОДАТАКА 2](#_Toc7873368)

[Статистички одговори на питања 2](#_Toc7873369)

[Опис 4](#_Toc7873370)

[Поређење 5](#_Toc7873371)

[Повезаност 6](#_Toc7873372)

[Предвиђање 9](#_Toc7873373)

[Тумачења 10](#_Toc7873374)

[Четири грешке у тумачењу 11](#_Toc7873375)

Предавање бр. 15

**<** **КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОДАТАКА** **>**

# КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОДАТАКА

## Статистички одговори на питања

Пре започињања статистичке анализе, евалуатори програма треба да прегледају циљеве и исходе програма и питања за евалуацију резултата. Питања помажу да се анализа држи фокуса и тиме смањује на минимум тежњу еваулатора да траже нека значајна открића (тј.да трагају за подацима). Држати се питања евалуације такође осигурава да се прво испуњавају главни интереси инвеститора. На жалост, процес избора најбоље статистичке процедуре и тестова може често да постане игра погађања. Овај приказ нема намеру да да свеобухватан приказ основних статистичких принципа; већ пре наглашава практичну везу између евалуационих питања и спроведених статистичких тестова. Сврха овог одељка је да пружи смернице за избор статистичких тестова и да смањи степен нагађања. Обзиром да табела и софтвер за обраду базе података у многоме олакшава математичке прорачуне, као императив се поставља поседовање оквира за избор најбољег и најпогоднијег статистичког теста.

|  |
| --- |
| **Табела 15-3 Фактори који утичу на избор статистичког теста: Питања на**  **која треба одговорити** |
| 1. Колико група је било по концепту: једна, две или више? Да ли су биле упарене/ повезане, независне, или популација? |
| 1. Који је фокус евалуационог питања: поређење, повезивање међу варијаблама, или предвиђање резултата? |
| 1. Који степен мерења је коришћен за зависну варијаблу и за независну варијаблу: номинални, ординални, интервални/однос? Уколико су коришћени интервални/однос као мере, да ли подаци имају параметарску или непараметарску расподелу? |
| 1. Шта је интерес и капацитет инвеститора, по питању разумевања статистичких анализа? |

У **Табели 15-3** набројан је сет питања на која треба одговорити како би се стигло до одговарајућег плана статистичке анализе. **Графикон 15-2** графички приказује факторе који одређују статистички приступ. У сврху ове дискусије, фокус анализе се односи на то да ли резултат евалуације тражи да се одговори на питање о поређењу група, везе између две или више варијабли, или предвиђање исхода. Овај преглед анализа статистичких података организован је на основу три доминантна аналитичка приступа коришћена у евалуацији резултата.

1.Број група према концепту

Популација

Две или више независних група

Две повезане или упарене групе

Једна група

Опти-мални статистички избор

2.Аналитичка сврха

Предвиђање

Повезивање

Поређење

Опис

3.Типови и нормалност сакупљених података

Зависне варијабле: номинална ординална или интервална

Независне варијабле: номинална, ординална или интервална

Стандардна/не дистрибуција интервалних података

Графикон 5.12 Кратак преглед три одлуке за избор аналитичког приступа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-4 Аналитичке процедуре по степену интервенције и степену анализе (под претпоставком да су подаци прикупљени на истом нивоу као анализа)** | | | | |
| **Степен анализе** | **Степен програмске интервенције** | | | |
|  | | | |
|  | **Појединац** | **Група** | **Популација** | **Инфраструктура** |
| Појединац | Тестови поређења;  Тестови повезаности;  Тестови предвиђања | Ако се појединац може идентификовати, онда:  Тестови поређења;  Тестови повезаности | Ако се појединац може идентификовати,онда:  Тестови поређeња Тестови повезаности | Ако се појединац може идентификовати,онда:  Тестови поређења, Тестови повезаности |
| Група | Неприкладан | Тестови поређења,  Тестови повезаности;  Тестови предвиђања | Уколико се могу идентификовати подгрупе,онда: Тестови поређења,  Тестови повезаности | Уколико се могу идентификовати подгрупе,онда:  Тестови поређења,  Тестови повезаности |
| Популација | Неприкладан | Неприкладан | Тестови поређења,  Тестови повезаности,  Тестови предвиђања | Тестови поређења,  Тестови повезаности,  Тестови предвиђања |
| Инфраструктура | Неприкладан | Неприкладан | Тестови поређења,  Тестови повезаности,  Тестови предвиђања | Тестови поређења,  Тестови повезаности,  Тестови предвиђања |

Коришћењем степена интервенције и степена анализе као две димензије, могу се одредити потенцијални фокуси анализе. **Табела 15-4** је заснована на претпоставци да су евалуациони подаци сакупљени на истом нивоу на ком је и програмска интервенција. Пажљивим посматрањем ове табеле откривамо да се статистички тестови поређења и повезаности могу пуно користити и да су тестови предвиђања препоручљиви само када су ниво интервенције и ниво анализе исти, осим уколико није могућа помоћ статистичара. И још и то, анализе не могу бити рађене на нивоима где су подаци дискретнији (нижи) од нивоа на ком је извршена програмска интервенција-зато су поља у Табели 15-4 обележена са „Неприкладан“.

Када дискутујемо о типовима статистичке анализе који су погодни за поређење, повезивање и предвиђање, корисна одлика је разлика између аналитичких процедура, мерења јачине и теста значаја. Ова разлика се ретко наглашава у статистичким уџбеницима. Основно питање за резултат евалуације је или „ Колико разлике је програм донео?“ или „Колико је много програм везан за резултате?“ Мерење јачине је одговорило на питање. Насупрот томе, на питање „Да ли је разлика већа него да се случајно десила?“ је одговорено тестом од статистичког значаја. За свако мерење јачине, постоји одговарајући тест значајности. И Аday (1996.) и Newcomer (1994.) су скренули пажњу на значај познавања и jaчине и значајности резултата при процени програма.

### Опис

Први корак у било којој статистичкој анализи фокусиран је на опису. *Дескриптивна статистика*, названа такође и експлоративна анализа података или униваријатна статистика, даје податке најосновније природе, као што су израчунавање учесталости, средњу вредност, вредност која се најчешће понавља, проценте и дисперзију вредности. Не потцењујте ни снагу ни информације које се налазе у дескриптивној статистици (Тukey,1997.), нити лакоћу са којом већина инвеститора може да их разуме. Дескриптивна статистика се може применити на све врсте података, без обзира на њихов модел. Ова статистика се користи како би се одговорило на евалуационо питање као што је „Какве су биле демографске карактеристике учесника програма и поредбених група?“ „Како су били подљени резултати на прелиминарном тесту и тесту?“ и „ Који је проценат учесника у програму достигао циљну вредност?“ Уколико ниво мерења обухвата ординалне и интервалне варијабле, дескриптивна статистика може да укључи мере централне тенденције (средњу вредност, најчешће понављану вредност и просек) као и мерења варијација (опсег, варијансу и стандардно одступање). Ове статистике су описане још негде у тексту, у дискусији о дефинисању здравственог проблема. Софтверски програми са табелама и базама података су већ спремни да израчунавају дескриптивну статистику и резултати се могу лако приказати уз пратећи графички пакет.

Централна тенденција, учесталост дистрибуција и варијације варијабли чине основу за даље статистичке анализе. Приказ варијација треба да одреди да ли је количина варијација слична у експерименталној и контролној групи. Ова информација помаже еваулаторима да изаберу одговарајуће статистичке тестове за поређење и корелацију. Еваулатори треба да одвоје време да прегледају ову дескриптивну статистику, зато што учесталост дистрибуција често пружа могућност разумевања учесника и резултата програма.

Такође, када се прегледа статистика за сваку варијаблу, евалуатори ће можда моћи да стекну увид у јединствене карактеристике учесника или у неочекиване дистрибуције. Таква запажања могу да доведу до додатних и понекад непланираних анализа.

Још један разлог да се ради дескриптивна анализа је да би се проценило да ли су подаци правилно дистрибуирани. Подаци сакупљени на номиналним или ординалним нивоима мерења и чија дистрибуција прати уобичајену криву дистрибуције зову се *параметарски.* Ипак, уколико интервални подаци или размера нису дистрибуирани правилно, морају се користити непараметарски статистички тестови. **Табела 15-5** даје кратак резиме главних непараметарских и параметарских статистичких тестова који се користе за поређење, груписање и предвиђање.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-5 Најчешће коришћени параметарски и непараметарски статистички тестови за поређење, груписање и предвиђање** | | | |
| **Сложеност питања о резултатима** | | | |
| **Врста података** | **Поређење** | **Груписање** | **Предвиђање** |
| Параметарски | Разлика у резултатима,  Т-тест разлике аритметичких средина, анализе варијансе (АNOVA,  ANCOVA) | Корелације(Пирсонова),  хијерархијске анализе | Временске серије,  анализе регресије,  логистичке анализе регресије |
| Непараметарски | Хи-квадрат тест заснован на табелама  контигенције | Хи-квадрат тест заснован на табелама контигенције;  однос шанси, релативни ризици,остали (тј. тест знака, Wilcoxon-ов тест, Кruskal-Wallis-ov тест) | Лог линеарне анализе и анализе пробит регресије |

### Поређење

Питања за поређење могу бити постављена зарад поређења у оквиру групе-тј, ради одређивања да ли се основни (прелиминарни) резултати разликују од резултата након неке процедуре. Оваква питања су такође погодна за поређење између група тј. за одређивање да ли су учесници у програму различити од оних који не учествују или од учесника из контролне групе. Ова поредбена питања могу бити постављена на индивидуалном нивоу анализе као и на групном и на нивоу популације. **Табела 15-6** сумира главне типове процедура компаративне анализе које су погодне за сваки ниво анализе. Наравно, који ниво мерења је заступљен и да ли су варијабле параметарске, утицаће на коначни избор статистичке процедуре.

Поређење међу групама коришћењем само номиналних података (и за варијабле резултата и за независне варијабле) се изводи тако што се користи једна од разних верзија хи-квадрат теста. То да ли су групе повезане/упарене и колико се група пореди (Black,1999., 436.стр.) може да направи разлику где је статистика оптимална.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-6 Главни типови коришћених компаративних анализа, по степену анализе, под претпоставком да су варијабле на истом нивоу мерења** | | | |
|  | **Анализа са акцентом на поређењу** | | |
| **Ниво мерења** | **Процедуре анализе** | **Мере магнитуде** | **Тест значајности** |
| Номинални према номиналним подацима | Разлике у резултатима, хи-квадрат тестови засновани на табелама контигенције (тј. МcNemar; Fisher-ов егзактни тест) | Проценат или разлика аритметичких средина, фи коефицијент Крамеровог V, ламбда | *p*-вредност |
| Ординални према ординалним | Меdian тест, Маnn-Whitney *U* тест, Кruskal Wallis-ов за три или више група, тест знака, Wilcoxon-ов тест еквивалентних парова, Friedman-ова двосмерна анализа за три или више група | Ламбда, коефицијент несигурности, Гудманова и Крускалова гама, Сомерсово d, eta коефицијент | *p*-вредност |
| Интервални према интервалним | Т-тест (независни узорци), упарени т-тест (повезани узорци | Разлика између аритметичких средина | p-вредност,интервал поверења |

Питања међу групама која се обрађују таквом анализом фокусирају се на неке верзије овог „Да ли су учесници статистички склонији да поседују карактеристику у поређењу са онима који не учествују?“ Нека питања за евалуацију здравственог програма се фокусирају на поређења популација, попут оних који траже да се одреде стопе у различитим стањима здравственог понашања које потиче из Система надзора фактора ризичног понашања (BRFSS).

Ова једноставна поређења се праве коришћењем истих статистичких тестова који су коришћени код података на појединачном нивоу. Ипак, пошто се користи популација, а не узорак, користи се мало другачија једнакост.

### Повезаност

Већина евалуација тежи да одговори на више од упоредих питања. Постављају се питања о односу или повезаности међу варијаблама, као на пример да ли је више интервенција повезано са већим степеном промена или да ли је степен промена повезан са специфичним карактеристикама учесника програма. Корелациона статистика или друге статистике повезаности не пружају информацију о привременој секвенци варијабли и ,стога, не пружају информацју о узрочности. Уместо тога, *корелационе* анализе показују на снагу везе и на то да ли је веза таква да се варијабле мењају директно или обрнуто. Обрнута веза између варијабли, као што је она да се старењем смањује еластичност ткива, показана је негативном корелацијом.

**Табела 15-7** приказује кратак преглед главних тестова повезаности. Како би изабрали одговарајући статистички тест, еваулатори морају узети у обзир потребан ниво мерења, параметријски карактер, и број група коришћен у анализи.**Табела 15-8** даје пример теста снаге повезаности који може бити коришћен са подацима који су на различитим нивоима мерења. Коришћење програма против насиља како би се спречиле смрти малолетника од рањавања, на пример, зависне варијабле су ICD-10 код за повреду, рангирање школе по питању броја повреда и број школских изостанака због рањавања, а независне варијабле су раса ученика, рангирање школе по питању резултата стандардизованих тестова и број сати проведених у едукацији везаној за контролу беса. **Табела 15-9** наставља да даје примере против насиља показујући како план евалуације даље утиче на план статистичке анализе.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-7 Главни типови анализа повезаности који су коришћени, по степену анализе,**  **под претпоставком да су варијабле на истом нивоу мерења** | | | |
|  | **Анализе са фокусом на повезаности** | | |
| **Ниво мерења** | **Аналитичке процедуре** | **Мере магнитуде** | **Тест значаја** |
| Номинални према номиналним подацима | Фишерова егзакта за табелу 2x2, хи-квадрат или независни узорци, МcNemar или Кохраново Q за повезане узорке | Релативни ризици, коефицијент контигенције, фи коефицијент  Крамеровог V, ламбда | *p*-вредност,интервали поузданости |
| Ординални према ординалним подацима | Хи-квадрат, Спирманово рангирање | Кендалов коефицијент сагласности, Кендалов tau a,tau b, tau c, Сомерсово d, Спирманов коефицијент рангирања. | *p*-вредност |
| Интервални према интервалним подацима | Вишеструке анализе регресије | Пирсонов коефицијент корелације, коефицијент интракласа | *p*-вредност |
| Мешано | Једносмерна анализа варијансе (ANOVA) за номиналне према интервалним подацима | Ета коефицијент | *p*-вредност за F статистику |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-8 Пример статистичког теста за јачину повезивања по нивоу мерења, коришћењем Лејетвиловог програма против адолесцентског насиља** | | | |
| **Независне предикторске варијабле** | **Зависне варијабле резултата** | | |
|  | **Номинална** | **Ординална** | **Интервална** |
|  | нпр., ICD-10 за повреду | нпр., рангирање школа по броју повреда | нпр., број ученика који су примљени у хитну помоћ |
| Номинална,категоријска,  дискретна (нпр.раса ученика,групни задатак) | Крамерово C(две или више група), хи-квадрат | Мann-Whitney,  Кruskal Wallis-oв | t-тест, ANOVA |
| Обична (нпр.,рангирање школа по резултатима теста) | Пробит регресија | Спирманово rho,  Кендалов tau, Спирманово рангирање, ета коефицијент | Линеарна регресија |
| Интервална(нпр. број сати проведених у едукацији о контроли беса) | Логистичка регресија | Пирсоново r | Пирсоново r; коефицијент вишеструке корелације, линеарна регресија |

На појединачном нивоу, у прилог табели анализе процедура непредвиђених ситуација за непараметарске податке, могуће су корелационе анализе са параметарским подацима. Када корелационе анализе садрже велики број варијабли, повећава се вероватноћа да ће неки парови бити значајно повезани. Стога, мудро је спустити алфа вредност са р<.05 на р<.01 или на р<.001 како би се дала конзервативнија изјава о томе шта је било статистички значајно. Један приступ којим би се смањио број варијабли у анализи је да се искључе варијабле засноване на некој логичној основи, оне што није могуће да су у вези (тј.боја косе и висина).

**Модераторска и медијаторска варијабле**

Каузална теорија програма може да садржи или модераторске или медијаторске варијабле. Уколико су подаци код ових варијабли сакупљени као део процене резултата, онда ти подаци могу бити коришћени за процену да ли њихово присуство мења јачину корелације између интервенција и здравствених исхода. Иако укључивање модераторских и медијаторских варијабли може брзо да закомпликује статистичку анализу, постоји бар један једноставан начин да се искористе ти подаци: Модераторске и медијаторске варијабле могу се користити као контролне варијабле у корелацији између варијабле здравствених исхода и варијабле интервенција. Овакав приступ пружа делимичну корелацију која је прилагођена ефектима контролне варијабле.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-9 Примери статистичких тестова по евалуaционом дизајну и нивоу мерења, са примерима варијабли** | | | |
| **Дизајн** | **Номинални према номиналном** | **Интервални према интервалном** | **Интервални према номиналном** |
|  | (нпр.ICD-10 за повреду по раси) | (нпр. број ученика са пријемом у хитну помоћ по броју сати проведених у едукацији о контроли беса) | (нпр. број ученика примљених у хитну помоћ по раси ученика) |
| Једна група-само прелиминарни тест/  тест | Хи-квадрат | Пирсонова корелација,  Логистичка регресија | Коефицијент бисеријалне тачке |
| Две независне групе | Хи-квадрат,к x 2 табеле | Једносмерна анализа варијансе (ANOVA) | Хи-квадрат |
| Две групе повезане или упарене (тј.студија случаја,кохорта) | МcNemar-ов тест промена | Т-тест за узорке који су повезани или упарени | МcNemar |

### Предвиђање

Питање колико утицаја могу програмске интервенције да имају на појединце, групе или популације, су у oснови питања о узрочности. На питања о узрочности је најтеже одговорити, упркос чињеници да већина инвеститора жели одговор на најосновније питање о узрочности, а то је „Да ли је наш програм довео до побољшања здравља?“ **Табела 15-10** даје кратак преглед кључне статистике која помаже да се предвиде будући резултати.

Како би се дао одговор на узрочна питања, апсолутно је неопходно имати податке из ригорозних неексперименталних или правих експерименталних услова. Другим речима, давање одговора на узрочна питања није само ствар статистичке анализе већ и једног од планова. Уколико план није спроведен тако да омогући еваулатору да у суштини елиминише алтернативне узроке и да обезбеди временску линију за резултате, узрочно последична веза између програма и здравствeних исхода се не може доказати. Статистике које се користе за питања узрочне евалуације су у основи исте као и оне које се користе за процену односа и повезаности, осим што се закључци могу тумачити пре као узрочни нeго као они који указују на повезаност. Уколико није било рандомизације, онда статистички приступи дају само информацију о повезаности. Ипак, пошто статистичке процедуре за предвиђање прогнозирају тренд, тај тренд се често тумачи као предвиђање.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Табела 15-10 Главни типови коришћених предиктивних анализа, по степену анализе, под претпоставком да су варијабле на истом нивоу мерења** | | | |
|  | **Анализа са фокусом на предвиђање** | | |
| **Ниво мерења** | **Аналитичке процедуре** | **Мере магнитуде** | **Тест од значаја** |
| Номинални/ категоријски/изолован према номиналним категоријским/  изолованим подацима | Анализа пробит регресије | Корелациони коефицијент(r²) | F-тест |
| Ординалан према ординалним подацима | Aнализа тренда | Корелациони коефицијент(r²) | F-тест |
| Интервални према интервалним подацима | Временске серије, дисконтинуитет регресије | Бета коефицијент | F-тест,интервали поверења |
| Номинални према интервалним подацима | Логистичка регресија | Концентрација ентропије | F-тест |

Једна од главних варијација основне корелационе анализе је анализа регресије, понекад названа анализа тренда (Veany & Kaluzny, 1998.). Анализа регресије омогућава предвиђања, у погледу екстраполације и интерполације, заснована на „best-fit“ линији (Black, 1999; Pedhazur & Pedhazur-Schmelkin,1991.) Као алат, анализа регресије одговара на евалуациона питања као што су: “Колико се још побољшања може добити са више интервенција?“ и „Ако се карактеристике учесника повећају 1x и 2x, колико ће се промена десити у здравственом исходу. Анализе регресије су засноване на корелацији независних варијабли са зависним варијаблама и на јачини повезаности између независних варијабли.

Анализа временских серија захтева прикупљање резултата на истом узорку, коришћењем исте мере на више различитих временских тачака. Такве анализе засноване на вишеструком регресивном моделу, могу се користити са подацима као што су број несрећа годишње у којима су учествовала моторна возила, број учесника у здравственој заштити месечно, број одојчади којима је дијагностикована инфекција уха у току једне недеље, или, прототипски, завршна вредност Њујоршке берзе сваког дана. Ако је очекивано да здравствени програм има дугорочне или одложене резултате, онда ће анализа временских серија омогућити увид да ли је та промена уочена у шеми током времена.

Многа питања о евалуацији здравственог програма се фокусирају на промене током времена, пре него на промене у једном тренутку међу учесницима. Ово је често случај код евалуација програма пуне покривености, за које не може да постоји контролна група. Типича питања за евалуацију током неког времена су „До ког степена постоји смањење здравственог проблема из године у годину?“ и „До ког степена је било промена код здравствених исхода од пре него што је програм или политика уведена до након што је установљена?“ Како би се одговорило на таква питања обично се користи уздужни модел групе података, тако да су подаци сакупљени од истих појединаца, на истим варијаблама, у различитим временским тачкама. Анализа поновљених мера сакупљених из истог узорка постаје сложена зато што позадинска повезаност неизбежно постоји између појединца и података; сваки сет података није независтан у односу на наредни сет података због тога што исти људи обезбеђују податке. Ако је ниво мерења на интервалном нивоу, онда су погодни ANOVA тестови.

## Тумачења

Патон (1997., 314.стр) предлаже коришћење нестатистичких поређења у програмима евалуације као средство за процену програма. Поређења се могу урадити са статистичким налазима и са било чим од наведеног: програмским циљевима, утицајним циљевима, реперима из других програма, резултатима сличних програма, професионалним стандардима по питању здравственог проблема, или интуитивним или образовним претпоставкама. Ова поређења која су мање научна, а више практична дају увид у релативне успехе здравствених програма и могу истаћи опште области које су успешне или неадекватне.

У било којој студији могу се појавити лажни закључци. *Лажан закључак* је онај који је случајан у евалуационом питању или који је артефакт код слабо схваћених фактора. Лажни закључци су генерално необичности које се могу изузети као резултат грешке у мерењу и случајнае шансе. Насупрот томе, *изненађујући закључци* нису везани за евалуациона питања, већ чине да неко каже „Хммм“(Абелсон, 1995.). Изненађујући закључци могу или да подрже или да не подрже интервенције здравствених програма; у неким случајевима они могу да воде до нових дескриптивних увида. На пример, уколико је евалуација измерила *x*, а у налазима је у просеку вредност *x* знатно виша или нижа него у литератури или од онога што би се оценило здравим разумом, онда еваулатор може бити изненађен. Изненађења могу бити основа за даља истраживања или за прављење ревизија програма или евалуационог плана. Изненађења су, иако нису уобичајена, важна и треба да се вреднују и признају, јер она могу да подстакну будућа питања и да воде до нових сазнања.

### Четири грешке у тумачењу

Грин и Луис (1986.) наводе да се могу јавити четири врсте грешака при тумачењу евалуционих података. Једна од грешака је поистовећивање ефективности са ефикасношћу. *Ефективност* је до ког су степена постигнути резултати, док је *ефикасност* однос количине труда или ресурса и количине постигнутих ефеката. Још један начин да се посматра ова грешка је у погледу трошкова по јединици здравственог побољшања. Може постојати тачка смањења зарада, на којој примена додатних средстава и напора можда неће резултирати великом добити по питању ефекта. Овде постаје важна употреба односа ефикасности интервенције: Питање је колико је још потребно у организационом или плану коришћења услуга како би се постигла свака додатна целина ефеката програма.

Још једна грешка је претпоставка да ће се догодити или се догодио константан напредак или здравствено побољшање. Стопа промене може варирати или бити спорадична из много разлога. На пример, због услуга фокусираних на популацију, као што су кампање подизања свести масовних медија, дифузија криве иновација (Rоgers,1983.) ће бити евидентна уколико је усвајање новог модела понашања међу популацијом део ефективне теорије. Стопа промене такође варира у зависности од карактеристика публике која је прихвата.

Претпоставка да се може постићи константно побољшање-то јест, кретање промена унапред, је још једна од грешака. На резултате програма може се утицати током времена, може се догодити враћање уназад, недостатак подршке или наставка програма, грешке у меморији и напуштања програма. Било који од ових или сличних фактора могу проузроковати то да се здравствени проблем или стање врати. На степен до ког је могуће препознати константни напредак може утицати време сакупљања података које је релативно у односу на очекиван почетак ефекта. Постоји бар пет начина код којих се може догодити да се не креће унапред; и сваки се може приказати графички (**Табела 15-3**). У табели 15-3а, промена током времена рефлектује закаснелу промену која се назива *ефекат спавача.* У Табели 15-3б, ефекат програма се посматра након интервенције, али онда се дешава постепен повратак на основну стопу, а то се назива *поновни пад.* Понекад ,као што је приказано у табели Табела 15-3ц, предвиђање интервенције доводи до тога да се усвоји неки модел понашања пре него што је програм заправо и почео (*ефекат окидача).* Његови фактори утичу на стопу независно од програма, а ово се рефлектује кроз *историјске ефекте* (Табела 15-3д). И на крају, *нежељене реакције* се могу догодити услед дисконуитета у програму, као на пример када су дугорочне стопе горе него стопе пре него што је са програмом почето (Табела 15-3е).

Четврта грешка је потцењивање сложености процеса промена. Промена понашања појединаца обухвата многе етапе (Prochaska, DiClemente & Norcross,1992.) и на њу, наизменично, утичу многи фактори. Слично томе, достизање физичких промена кроз здравствену интервенцију може бити сложено, може укључивати коришћење лекова, процедура и акција. Потцењивање сложености везане за постизање промене у циљној групи-било да се та група састоји од појединаца, породица, заједница или организација-може довести до претераног упрошћавања при тумачењу налаза. У прилог томе, оно што је примећено у налазима биће под утицајем онога што је изражено у теорији о ефектима програма, посебно у теорији о интервенцији, делом зато што теорија ефеката упућује на одлуке без обзира шта је мерено и када. Стога, вероватније је да ће боље узрочне теорије и теорије интервенција које објашњавају и предвиђају промену и могуће факторе који доводе до тога да се постигне статус кво или промена, довести до евалуације која може да сведе на минимум ризик да постану жртве због ове грешке.