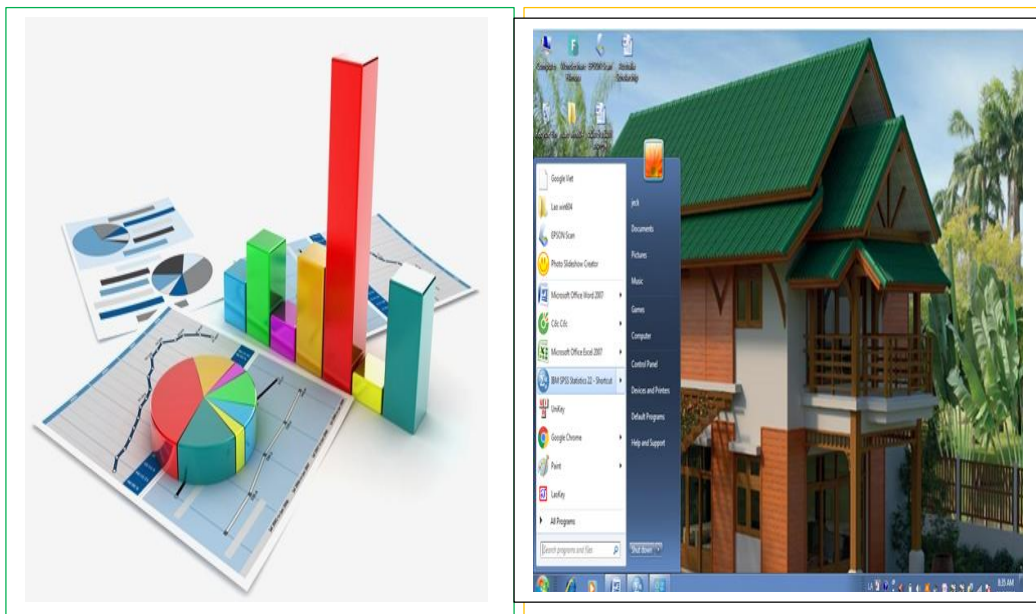


ໝວດວິຊາສະເພາະ

ສາຍຄູພາສາລາວ

ວິຊາ ສະຖິຕິ

ລະບົບ ຕໍ່ເນື່ອງ ເຕັມເວລາ ປີ2



ສິກປີ 2022

ສະຖິຕິ

ສາຍ ພາສາລາວ (ຕໍ່ເນື່ອງ) ລະບົບ 11+3+2	ປີທີ1	ພາກຮຽນ I
--------------------------------------	-------	----------

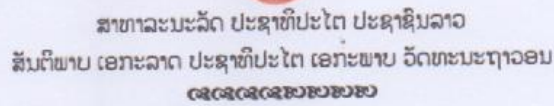
ຮຽບຮຽງໂດຍ:

ຊອ ປທ ນາງ ພັນທະມິດ ສີບຸນເຮືອງ
ຊອ ປທ ຈັນທະວີໄຊ ແຫວນພະຈັນ

ກວດແກ້ໂດຍ:

ອຈ ປທ ແສນຮັກ ບຸນມີ
ປທ ບາຈຽງ ອິນທະວົງສາ

ສິກປີ 2022



លេខ...១១.....ឧប.ស

ຈາກຜົນການກວດສອບ, ກວດກາທາງດ້ານເນື້ອໃນ, ຫຼັກການຂອງບັນດາອະນຸກຳມະການ ເຫັນວ່າບົດວິໄຈມີຄວາມຖືກຕ້ອງ ຕາມເຕົ້າໂຄງ ແລະ ເນື້ອໃນທີ່ວ່າຂໍ້. ສະນັ້ນ, ສະພາວິທະຍາສາດຈຶ່ງໄດ້ຮັບຮອງເອົາປຶ້ມເຫຼັ້ມນີ້ເປັນສ່ວນໜຶ່ງໃນການສົດສອນ ແລະ ຖືກ ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນກິດຈະກຳການຮຽນ - ການສອນໃນໂຮງຮຽນວິທະຍາໄລຄູສາລະວັນ.

ຄະນະກຳມະການກວດສອບ	ລາຍເຊັນ
1. ທ່ານ ຊອ ປອ ໄພທອງ ພິງສິງຄາມ	
2. ທ່ານ ອາ ປຫ ຄຳຂິງ ຈັນທະວົງສັກ	
3. ທ່ານ ຊອ ປຫ ມວນໄຊ ຂັນທະຈັກ	

ປະທານສະພາວິທະຍາສາດ

ອາ. ນ. ສົມປອງ ແສນທາຍວິສຸກ
Sompong SENTHAVITOUK



ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ
ສັນຕິພາບ ເອກະລາດ ປະຊາທິປະໄຕ ເອກະພາບ ວັດທະນະຖາວອນ
ສະພາວັດທະນະຖາວອນ

ວິທະຍາໄລຄຸສາລະວັນ
ສະພາວິທະຍາສາດ

ເອກະສານຮັບຮອງການກວດແກ້ປົດຮຽບຮຽງປຶ້ມ ວິຊາ ສະຖິຕິ

ລ/ດ	ຊື່ຫົວຂໍ້	ຫ້ອງການ	ຜູ້ຮຽບຮຽງປຶ້ມ	ຊື່ຜູ້ກວດແກ້
1	ສະຖິຕິ	ວິທະຍາສາດສັງຄົມ	ທ່ານ ຊອ ປທ ພັນທະມິດ ສີບຸນເຮືອງ ທ່ານ ຊອປທ ຈັນທະວິໄຊ ແຫວນພະຈັນ	ທ່ານ ອຈ ປທ ແສນຮັກ ບຸນມີ ທ່ານ ປທ ບາຈຽງ ອິນທະວົງສາ

ຄະນະກຳມະການກວດແກ້ປົດ	ລາຍເຊັນ
1. ທ່ານ ອຈ ປທ ແສນຮັກ ບຸນມີ	
2. ທ່ານ ປທ ບາຈຽງ ອິນທະວົງສາ	

ທີ່, ສາລະວັນ, ວັນທີ

ຫ້ອງການວິທະຍາສາດສັງຄົມ

ນ. ຄຳສະຫວັນ ຈັນສີຍະວົງ
Khamsavan CHANSEEVONG

ຄຳນຳ

ປຶ້ມປະກອບການສອນເຫຼັ້ມນີ້ຂ້າພະເຈົ້າໄດ້ຮຽບຮຽງຂຶ້ນ, ມີຈຸດປະສົງ: ເພື່ອຮັບໃຊ້ປະກອບເຂົ້າໃນການປະຕິບັດການຮຽນ-ການສອນໃນລາຍວິຊາ ສະຖິຕິ ນັກຮຽນຄູສາຍ ພາສາລາວ (ຕໍ່ເນື່ອງ) ປີທີ1 ເພື່ອໃຫ້ນັກສຶກສາຄູຈະໄດ້ຮຽນຮູ້ກ່ຽວກັບ ການສະເໜີ, ວິເຄາະ ແລະ ອະທິບາຍຂໍ້ມູນ, ດ້ວຍວິທີການຕ່າງໆ ທາງດ້ານສະຖິຕິພື້ນຖານໂດຍສະເພາະແມ່ນຄ່າສະເລ່ຍ, ຄ່າສ່ວນຮ້ອຍ ແລະຄ່າຜັນປ່ຽນຊຶ່ງໄດ້ນຳໃຊ້ຫຼາຍໃນບົດວິໄຈຕ່າງໆ, ທິດສະກະຕວງ ແລະ ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງ, ການທົດສອບຄ່າສົມມຸດຖານ ແລະ ນຳໃຊ້ໂປຼແກຣມ SPSS ເຂົ້າໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນ.

ປຶ້ມແບບຮຽນເຫຼັ້ມນີ້ໄດ້ມີການພັດທະນາຂຶ້ນມາ ພາຍຫຼັງທີ່ໄດ້ນຳມາສອນຕົວຈິງ ແລະ ຜ່ານຂັ້ນຕອນການກວດແກ້ຂອງທີມງານຄູສອນຄະນິດສາດ ຂອງວິທະຍາໄລຄູສາລະວັນມາແລ້ວ. ຢູ່ໃນປຶ້ມແບບຮຽນເຫຼັ້ມນີ້ແມ່ນປະກອບມີຫຼາຍກົດຈະກຳ, ບາງກົດຈະກຳອາດຈະຍັງໃໝ່ສຳລັບນັກຮຽນ. ສະນັ້ນກ່ອນຈະເຮັດກົດຈະກຳນັກຮຽນຄວນອ່ານຄຳແນະນຳຢ່າງລະອຽດ, ຖ້າມີສິ່ງໃດຫາກບໍ່ເຂົ້າໃຈກໍ່ໃຫ້ຖາມຄູ.

ຂ້າພະເຈົ້າຫວັງຢ່າງຍິ່ງວ່າຄູ - ອາຈານ, ນັກຮຽນຄູ ແລະ ພາກສ່ວນອື່ນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຫາກພົບເຫັນບັນຫາໃດທີ່ຍັງບໍ່ຄົບຖ້ວນ, ບໍ່ເໝາະສົມ ແລະ ບໍ່ສອດຄ່ອງ ກະລຸນາປະກອບຄຳເຫັນຂອງຕົນ ເພື່ອເປັນການປັບປຸງເຮັດໃຫ້ປຶ້ມເຫຼັ້ມນີ້ສົມບູນ ແລະ ມີປະສິດທິຜົນຫຼາຍຂຶ້ນໃນອະນາຄົດ.

ຊອ ປທ ນາງ ພັນທະມິດ ສີບຸນເຮືອງ

ຊອ ປທ ຈັນທະວິໄຊ ແຫວນພະຈັນ

ສາລະບານ

ບົດທີ 1_ຄວາມຮູ້ເບື້ອງຕົ້ນກ່ຽວກັບສະຖິຕິ	1
1.ຄວາມໝາຍ ແລະ ປະເພດຂອງສະຖິຕິ	1
2. ປະເພດຂອງສະຖິຕິ.....	2
3.ຄຸນປະໂຫຍດຂອງສະຖິຕິ.....	3
4.ວິທີການທາງສະຖິຕິ	4
5.ການສະເໜີຂໍ້ມູນ.....	6
ບົດທີ 2 ຄ່າສະຖິຕິຂອງຂໍ້ມູນ	20
1.ຄ່າວັດແທກທ່າອຽງຂອງຂໍ້ມູນ	20
1.1 ຄ່າສະເລ່ຍ (Mean).....	20
1.2 ຖານນິຍົມ	24
1.2.1 ຄຸນລັກສະນະຂອງຄ່າມັດຖະຍະຖານ.....	36
ບົດທີ 3 ຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ.....	39
1.ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ.....	39
2.ຕຳລາການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ	40
3.ການແຈກຢາຍຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ	40
4.ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ.....	44
5.ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ	45
ບົດທີ 4 ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ແບບຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ.....	48
1.ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບຕໍ່ເນື່ອງ.....	48
2.ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ແລະ ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມາດຖານ	48
3.ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ	67
ບົດທີ 5 ການທົດສອບສົມມຸດຖານ	82

1. ຄວາມໝາຍ ແລະ ຫຼັກການຂອງການທົດສອບສົມມຸດຖານ	82
2. ຂັ້ນຕອນການທົດສອບສົມມຸດຖານ	84
3. ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນ 1 ກຸ່ມ.....	87
4. ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນ 2 ກຸ່ມ.....	90
5. ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງປະຊາກອນ 1 ກຸ່ມ.....	95
6. ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງປະຊາກອນ 2 ກຸ່ມ.....	96
ບົດທີ 6 ການນຳໃຊ້ໂປຣແກຣມສຳເລັດຮູບເຂົ້າໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນ	98
1. ຄວາມຮູ້ເບື້ອງຕົ້ນກ່ຽວກັບໂປຣແກຣມ	98
1.1 ວິທີເຂົ້າໃຊ້ງານໂປແກມ IBM SPSS statistics 22	99
1.2. ອົງປະກອບຂອງໜ້າ IBM SPSS statistics Editor	103
1.3. ລາຍການທາງານຕ່າງໆຂອງ Menu bar ໃນ SPSS 22	104
2. ຄຳສັ່ງ ແລະ ວິທີການນຳໃຊ້ຕ່າງໆ	105
2.1. ຂັ້ນຕອນການສ້າງແຟ້ມຂໍ້ມູນ ຫຼື ຟາຍຂໍ້ມູນ	105
2.2. ຂັ້ນຕອນການປ້ອນຂໍ້ມູນຈາກແບບສອບຖາມລົງໃສ່ໂປຣແກຣມ SPSS.....	113
2.3. ການປັນທຶກຟາຍຂໍ້ມູນ	114
2.4. ການເປີດຟາຍຂໍ້ມູນ.....	115
2.5. ການວິເຄາະຂໍ້ມູນດ້ວຍໂປຣແກຣມ SPSS	116
2.6 ວິເຄາະຄິດໄລ່ຄ່າສະເລ່ຍ $\bar{x}$ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຕະຖານ SD.	119
2.7 ການວິເຄາະສຳລັບປຽບທຽບຕົວປ່ຽນ.....	120
ເອກະສານອ້າງອີງ	123

ບົດທີ 1

ຄວາມຮູ້ເບື້ອງຕົ້ນກ່ຽວກັບສະຖິຕິ

1.ຄວາມໝາຍ ແລະ ປະເພດຂອງສະຖິຕິ

1.1 ຄວາມໝາຍຂອງສະຖິຕິ

1. ສະຖິຕິມີຄວາມໝາຍຢູ່ສອງຢ່າງຄືຕົວເລກສະຖິຕິທີ່ສະແດງເຖິງຂໍ້ຈຶງຂອງສິ່ງຂອງຕ່າງໆ (ບຸກຄົນ, ສິ່ງຂອງ, ຫຼື ປະກົດການຕ່າງໆ)
2. ສະຖິຕິສາດ (ວິຊາສະຖິຕິສາດ)

ສະຖິຕິໝາຍເຖິງ ວິທີການທີ່ວ່າດ້ວຍການເກັບລວບລວມຂໍ້ມູນ ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນ ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ ແລະການຕີຄວາມໝາຍຂອງຂໍ້ມູນ ເປັນທັງວິທະຍາສາດ ແລະ ສິລະປະສາດຈຸດປະສົງວິຊາສະຖິຕິສາດ ເພື່ອບັນຍາຍ ແລະລົງຂໍ້ສະຫຼຸບກ່ຽວກັບຄຸນລັກສະນະຂອງປະຊາກອນ

ສະຖິຕິໝາຍເຖິງ ຂໍ້ມູນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ແລະ ເປັນປະໂຫຍດໃນການບໍລິຫານລັດ ຜູ້ບໍລິຫານຕ້ອງມີຂໍ້ມູນເຊັ່ນ: ຈຳນວນປະຊາກອນ ຈຳນວນຜົນຜະລິດ ຈຳນວນພາສີອາກອນທີ່ໄດ້ ກຳລັງທະຫານ.....

ຂໍ້ມູນສະຖິຕິ : ໝາຍເຖິງຕົວເລກທີ່ແທນໃຫ້ຄວາມຈິງໃນເລື່ອງທີ່ເຮົາສົນໃຈ ເຊັ່ນ ສະຖິຕິປະລິມານນ້ຳຝົນ ສະຖິຕິການມາຮຽນ ສະຖິຕິຈຳນວນຄູ ແລະ ນັກຮຽນ

ສະຖິຕິສາດ: ໝາຍເຖິງ ວິທະຍາສາດທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບວິທີການທີ່ໃຊ້ໃນການສຶກສາຂໍ້ມູນ ຫຼື ລະບຽບວິທີທາງສະຖິຕິ Statistical Method

ສະຖິຕິ: ໝາຍເຖິງ ຄ່າຕົວເລກທີ່ຄິດໄລ່ມາຈາກກຸ່ມຕົວຢ່າງ

➤ ຄວາມໝາຍຂອງສະຖິຕິ:

1. ເປັນຂະບວນການທີ່ມີລະບົບແບບແຜນ
2. ມີຈຸດມຸ້ງມາຍທີ່ຊັດເຈນ ແລະແນ່ນອນ
3. ດຳການສຶກສາຢ່າງຮອບຄອບ
4. ມີຫຼັກການເຫດຜົນ
5. ບັນທຶກ ແລະ ລາຍງານອອກມາຢ່າງຖືກຕ້ອງ

ຄຳວ່າ ສະຖິຕິ ກົງກັບພາສາອັງກິດວ່າ Statistics ພາສາລາຕິນ Status ພາສາບາລີ Stato ພາສາເຢັຽລະມັນ Statistik ມີຄວາມໝາຍກ່ຽວກັບການປົກຄອງ ທີ່ມີສັບເກົ່າມາຈາກ State ທີ່ແປວ່າ ລັດ ຫລື ປະເທດ ສະຖິຕິໃນສະໄໝກ່ອນເປັນການເກັບລວບລວມຂໍ້ມູນຂ່າວສານເພື່ອປະໂຫຍດຂອງລັດ ເຊັ່ນ ການສຳລວດສຳມະໂນຄົວ ການເກັບພາສີ ການທະຫານ ການກິລາ ການເກີດ ການຕາຍ ຈຳນວນນັກຮຽນ...

➤ ສະຖິຕິ ກົງກັບພາສາອັງກິດວ່າ Statistics ເຊິ່ງປັດຈຸບັນມີຄວາມໝາຍ 3 ຢ່າງ ຄື

1. ສະຖິຕິໝາຍເຖິງກຸ່ມຕົວເລກທີ່ລວບລວມມາໄວ້

2. ສະຖິຕິໝາຍເຖິງວິຊາສະຖິຕິ ຫຼື ວິທະຍາສາດກ່ຽວກັບການລວບລວມ, ການວິເຄາະ, ການແປຄວາມໝາຍ

ແລະ ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນ

3. ສະຖິຕິໝາຍເຖິງ ຄ່າສະຖິຕິຕ່າງໆທີ່ໃຊ້ໃນການຄິດໄລ່ເຊັ່ນ ຄ່າສະເລ່ຍ ຄ່າມັດທະຍະຖານ ຄ່າຖານນິຍົມ ຫຼື

ເປີເຊັນ Pascal (1623-1662) ແລະ Fermat (1601-1665) ຕ້ອງການຊອກຫາວິທີທີ່ຈະເອົາຊະນະການພະນັນ

ຈຶ່ງໄດ້ຄົ້ນຄິດກ່ຽວກັບຄວາມຈະເປັນທີ່ໃຊ້ເປັນພື້ນຖານສຳຄັນໃນການສຶກສາສະຖິຕິ De Moivre (1667-1754) ໄດ້ສັງເກດຄ່າວັດຕ່າງໆເມື່ອເອົາມາສ້າງເປັນກາຟຈະມີລັກສະນະເປັນໂຄ້ງຮູບໝໍ້ກະທະເຊິ່ງຕໍ່ມາເອີ້ນວ່າ ໂຄ້ງປີກະຕິ ແລະໃນເວລາດຽວກັນ Laplace (1749-1827) ແລະ Gauss (1777 - 1855) ກໍໄດ້ຄົ້ນພົບສົມຜົນການແຈກແຈງຂອງໂຄ້ງປີກະຕິ

2. ປະເພດຂອງສະຖິຕິ

ສະຖິຕິແບ່ງອອກເປັນ 2 ປະເພດຄື:

ສະຖິຕິສາດແບ່ງອອກເປັນ 2 ສາຂາໃຫຍ່ໆ

1) ສະຖິຕິພັນລະນາ

ໝາຍເຖິງ ລະບຽບວິທີການທາງສະຖິຕິທີ່ເວົ້າເຖິງການເກັບລວບລວມຂໍ້ມູນ ແລະ ການວິເຄາະຂໍ້ມູນຂຶ້ນຕົ້ນຈາກກຸ່ມທີ່ຕ້ອງການສຶກສາ, ໂດຍການສະຫຼຸບລັກສະນະຄວາມຈິງຂອງຂໍ້ມູນເບື້ອງຕົ້ນ, ກຸ່ມທີ່ຕ້ອງການສຶກສາດັ່ງກ່າວນີ້ອາດຈະໝາຍເຖິງປະຊາກອນ ຫຼື ກຸ່ມຕົວຢ່າງທີ່ເຮົາຕ້ອງການສຶກສາ ແລະ ວິເຄາະສະເພາະເລື່ອງໃດເລື່ອງໜຶ່ງ. ຕາມປົກກະຕິການສະຫຼຸບຂໍ້ມູນເບື້ອງຕົ້ນເຫຼົ່ານີ້ມັກຈະໃຊ້ວິທີນຳສະເໜີ ແລະ ວິເຄາະໃນຮູບຂອງຕາຕະລາງ, ຮູບພາບ, ແຜນສະແດງ, ເສັ້ນສະແດງ.

ໝາຍເຫດ 1. ປະຊາກອນແມ່ນສິ່ງທີ່ເຮົາສົນໃຈສຶກສາທັງໝົດ

2. ຕົວຢ່າງແມ່ນພາກສ່ວນໜຶ່ງຂອງປະຊາກອນ

ຕົວຢ່າງ ເມື່ອຕ້ອງການສຶກສາອາຍຸຂອງນັກຮຽນມ1 ໃນໂຮງຮຽນມັດທະຍົມແຫ່ງໜຶ່ງ. ປະຊາກອນໃນທີ່ນີ້ຈະແມ່ນນັກຮຽນ ມ1 ໝົດທຸກຄົນ, ແຕ່ເມື່ອເລືອກເອົານັກຮຽນ ມ1 ມາຈຳນວນ 10 ຄົນ, ນັກຮຽນກຸ່ມນີ້ຖືວ່າເປັນຕົວຢ່າງ ຫຼື ກຸ່ມຕົວຢ່າງ.

❖ ສະຖິຕິພັນລະນາໝາຍເຖິງ (Descriptive statistics) ບັນຍາຍຄຸນລັກສະນະສິ່ງຂອງທີ່ຕ້ອງການສຶກສາ

ຈາກກຸ່ມໃດໜຶ່ງສະເພາະຜົນບໍ່ສາມາດນຳໄປອ້າງກຸ່ມອື່ນໄດ້ສະຖິຕິປະເພດນີ້ໄດ້ແກ່ Md Mo S.D. Rangeຄວາມສຳພັນ, ຄວາມຖີ່ (f)

2) ສະຖິຕິອ້າງອີງ

ສະຖິຕິອ້າງອີງແມ່ນສະຖິຕິທີ່ວິເຄາະຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ເກັບມາຈາກພາກສ່ວນໜຶ່ງຂອງປະຊາກອນ, ພາກສ່ວນດັ່ງກ່າວມີຊື່ວ່າ ຕົວຢ່າງ ແລ້ວນຳຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການວິເຄາະນັ້ນໄປປະເມີນກ່ຽວກັບປະຊາກອນໂດຍໃຊ້ທິດສະດີ

ກະຕວງ ແລະ ທິດສະດີເລືອກຕົວຢ່າງ, ແຕ່ຜົນການປະເມີນນັ້ນຈະເປັນພຽງຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກການຄາດຄະເນ ເພາະວ່າມັນເປັນພຽງການປະເມີນຈາກກຸ່ມຕົວຢ່າງເທົ່ານັ້ນ.

ຕົວຢ່າງ: ການສອບເສັງວິຊາສະຖິຕິນັກຮຽນຊັ້ນ ມ.6 ມີ 5 ຫ້ອງ, ຄູໄດ້ເອົາຄະແນນຫ້ອງ ມ 6/1 ມາວິເຄາະ ເພື່ອຫາຄະແນນສະເລ່ຍເຊິ່ງຄະແນນສະເລ່ຍທີ່ໄດ້ຈະສະແດງລັກສະນະຂອງຄະແນນສະເພາະຫ້ອງ ມ.6/1 ເທົ່ານັ້ນຖ້າບໍ່ໄດ້ດຳເນີນການທາງສະຖິຕິຕໍ່ຈະອະທິບາຍລັກສະນະຂອງຄະແນນທັງ 5 ຫ້ອງບໍ່ໄດ້ເຮົາເອີ້ນ ຂະບວນການວິເຄາະຂອງຄູຄົນນີ້ວ່າ ສະຖິຕິພັນລະນາ.

ແຕ່ຖ້າຄູຄົນນີ້ເອົາຄ່າສະເລ່ຍທີ່ໄດ້ຈາກຫ້ອງ ມ.6/1 ໄປດຳເນີນການທາງສະຖິຕິບາງຢ່າງເພື່ອໃຊ້ໃນການ ຄາດຄະເນ ຫຼື ພະຍາກອນລັກສະນະຂອງຄະແນນນັກຮຽນທັງ 5 ຫ້ອງ. ເຮົາເອີ້ນຂະບວນການວິເຄາະຂອງຄູຜູ້ ນີ້ວ່າ **ສະຖິຕິອ້າງອີງ**.

❖ ສະຖິຕິອ້າງອີງ (Inferential statistics) ສຶກສາກັບກຸ່ມຕົວຢ່າງກຸ່ມໃດໜຶ່ງ ຫຼື ຫຼາຍກຸ່ມຜົນສາມາດ ອ້າງໄປ

ເຖິງປະຊາກອນໂດຍອາໄສທິດສະດີຄວາມຈະເປັນແຕ່ຕ້ອງ : ກຸ່ມຕົວຢ່າງທີ່ຕົວແທນທີ່ດີ

3. ຄຸນປະໂຫຍດຂອງສະຖິຕິ

ດັ່ງທີ່ໄດ້ກ່າວມາແລ້ວວ່າ ໃນປະຈຸບັນນີ້ໜ່ວຍງານທຸກລະດັບບໍ່ວ່າຈະເປັນຂອງລັດ, ເອກະຊົນ, ລັດວິ ສະຫະກິດ

ຈະໃຊ້ສະຖິຕິຊ່ວຍໃນການຕັດສິນໃຈເຮັດອັນໃດອັນໜຶ່ງລົງໄປ, ຜ່ານການຄົ້ນຄວ້າເຫັນວ່າສະຖິຕິມີຜົນ ປະໂຫຍດນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນວຽກງານດ້ານຕ່າງໆດັ່ງນີ້

3.1 ປະໂຫຍດລະດັບຊາດ

ຂໍ້ມູນສະຖິຕິນີ້ມີປະໂຫຍດຕໍ່ວຽກງານຂອງລັດໃນການໃຊ້ເກັບກຳ ແລະ ຄວບຄຸມການບໍລິຫານໃຊ້ເຂົ້າ ໃນການກຳນົດນະໂຍບາຍ, ການອອກກົດໝາຍໃນການວາງແຜນພັດທະນາເສດຖະກິດແຫ່ງຊາດເຊັ່ນ: ຈຳ ນວນພົນລະເມືອງ, ການກະເສດ, ການຜະລິດກະສິກຳ, ການສຶກສາ, ສາທາລະນະສຸກ, ການຄ້າລະຫວ່າງ ປະເທດ,.... ລ້ວນແຕ່ແມ່ນການນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິທັງໝົດ.

ຕົວຢ່າງ: ໃຊ້ຂໍ້ມູນສະຖິຕິເຂົ້າໃນວຽກສຶກສາເຊັ່ນ ກະຊວງສຶກສາທິການຈະຕັດສິນໃຈວ່າຈະສ້າງໂຮງຮຽນ ປະຖົມ ໂຮງຮຽນມັດທະຍົມຕົ້ນຕໍມີອັກຄະສາດແຫ່ງໃນທົ່ວປະເທດ ແລະ ຈະຮັບຄູເຂົ້າໃໝ່ຈັກຄົນເປັນຕົ້ນ. ກ່ອນ ຈະຕັດສິນໃຈໃນການສ້າງ, ການແບ່ງປັນຄູສອນ; ກະຊວງສຶກສາທິການກໍຕ້ອງໄດ້ມີສະຖິຕິຂໍ້ມູນລະອຽດທີ່ແຕ່ ລະແຂວງໄດ້ສົ່ງຂຶ້ນໄປໃຫ້.

3.2 ປະໂຫຍດໃນລະດັບທຸລະກິດເອກະຊົນ

ທຸລະກິດໜຶ່ງຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງຮູ້ເຖິງການປ່ຽນແປງທຸລະກິດຂອງຕົນເອງ, ຄວາມເປັນໄປກ່ຽວກັບທຸລະ ກິດປະເພດດຽວກັນທາງດ້ານຕົ້ນທຶນ, ຍອດຂາຍ, ລາຄາຂາຍ,.... ນອກຈາກນັ້ນໜ່ວຍງານຕ່າງໆໃນແຕ່ລະ ທຸລະກິດຍັງຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ສະຖິຕິໃນການບໍລິຫານງານເຊັ່ນ ດ້ານການຕະຫຼາດ, ການຜະລິດ, ຄວາມຕ້ອງການ ຂອງຄົນລວມໄປເຖິງ ການວາງແຜນໄລຍະສັ້ນ, ປານກາງ ແລະ ໄລຍະຍາວກໍຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ຂໍ້ມູນສະຖິຕິ. ການນຳເອົາຂໍ້ມູນມາວິເຄາະທາງສະຖິຕິເພື່ອຄາດຄະເນເຫດການທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນໃນອະນາຄົດນັ້ນຈະຕ້ອງອາໄສຂໍ້ ມູນໃນອະດີດ ແລະ ຄວາມຮູ້ໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິຂັ້ນສູງພ້ອມທັດສະດີຕ່າງໆທາງສະຖິຕິ ເພື່ອນຳ

ຜົນການວິເຄາະມາໃຊ້ໃນການວາງແຜນ ເຊັ່ນວ່າຖ້າຕ້ອງການຄາດຄະເນຍອດຂາຍຂອງປີໜ້າອາດຈະນຳເອົາ ຍອດຂາຍໃນອະດີດ, ຈຳນວນຄູ່ແຂ່ງ, ລາຄາຂາຍ ແລະ ອື່ນໆ ມາວິເຄາະເພື່ອຄາດຄະເນຍອດຂາຍໃນອານາຄິດ.

ທຸລະກິດດ້ານການປະກັນໄພ ແລະ ປະກັນຊີວິດກໍເປັນທຸລະກິດອີກຢ່າງໜຶ່ງທີ່ຕ້ອງນຳຫຼັກການ ແລະ ຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິມາໃຊ້ໃນການຄຳນວນຄ່າປະກັນໄພຕ່າງໆເຊັ່ນ: ການປະກັນຊີວິດ, ການປະກັນອັກຄີໄພ ແລະ ອື່ນໆ. ການໃຫ້ຄ່າປະກັນຊີວິດຈະຕ້ອງພິຈາລະນາຈາກອັດຕາການຕາຍຂອງປະຊາກອນໃນຊ່ວງອາຍຸຕ່າງໆ ແລະ ປັດໄຈທີ່ກ່ຽວຂ້ອງເຊັ່ນ ເພດ, ອາຊີບ, ອາຍຸ ເຊິ່ງການຄິດໄລ່ອັດຕາການຕາຍ, ອັດຕາຄວາມສ່ຽງຕ່າງໆຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ຄວາມຮູ້ທາງສະຖິຕິ.

3.3 ປະໂຫຍດທາງດ້ານການກະສິກຳ

ສຳລັບທາງດ້ານການກະສິກຳ ແລະ ໜ່ວຍງານທີ່ກ່ຽວຂ້ອງຕ່າງໆ ຖ້າຕ້ອງການເພີ່ມຜົນຜະລິດຈະຕ້ອງພິຈາລະນາຂໍ້ມູນສະຖິຕິໃນດ້ານຕ່າງໆເຊັ່ນ: ປະລິມານນ້ຳຝົນ, ເນື້ອທີ່ປູກຝັງ, ແຮງງານ, ແນວປູກ, ສະພາບອາກາດ,... ແລ້ວນຳຂໍ້ມູນທີ່ເກັບກຳມາໄປວິເຄາະເພື່ອວາງແຜນທີ່ຈະເພີ່ມຜົນຜະລິດ ຫຼື ຖ້າຕ້ອງການປຽບທຽບຄຸນນະພາບ ຂອງເຂົ້າສອງສາຍພັນເຊັ່ນ ກ.ຂ 6 ກັບ ກ.ຂ 8 ວ່າພັນໃດໃຫ້ຜົນຜະລິດດີກວ່າກັນຈະຕ້ອງໄດ້ວາງແຜນການທົດລອງໂດຍທຳການປູກເຂົ້າ ສອງພັນ ໃນເນື້ອທີ່ດຽວກັນ. ບຳລຸງຮັກສາແບບດຽວກັນ ເພື່ອໃຫ້ຜົນການປຽບທຽບເຂົ້າສອງ ສາຍພັນນັ້ນຖືກຕ້ອງຊັດເຈນເປັນຕົ້ນ.

3.4 ປະໂຫຍດດ້ານອື່ນໆ

ໃນປະຈຸບັນເພີ່ມໄດ້ນຳຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິ ແລະ ຫຼັກການທາງສະຖິຕິໄປນຳໃຊ້ເກືອບທຸກວຽກງານ ໃນຊີວິດປະຈຳວັນຂອງບຸກຄົນ, ຂອງສ່ວນລວມ, ຂອງການສຶກສາ, ການແພດ....ເຊັ່ນວ່າ ການທົດລອງກ່ຽວກັບຢາຮັກສາໂລກມະເຮັງກະເພາະ, ນັກຊ່ຽວຊານດ້ານການຜະລິດຢາຈະຕ້ອງວາງແຜນການທົດລອງໂດຍນຳຢາໄປທົດລອງກັບສັດແລ້ວສັງເກດຕິດຕາມ, ບັນທຶກເຫດການຕ່າງໆທຸກການບັນທຶກຂອງຊ່ຽວຊານຄົນນັ້ນຈະໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນສະຖິຕິເພື່ອຄວາມສຳເລັດໃນການທົດລອງ.

4.ວິທີການທາງສະຖິຕິ

4.1 ຂັ້ນຕອນການດຳເນີນທາງສະຖິຕິ

ເພື່ອສຶກສາບັນຫາໃດໜຶ່ງດ້ວຍສະຖິຕິຕ້ອງດຳເນີນຕາມຂັ້ນຕອນ ຫຼື ລະບຽບການທາງສະຖິຕິດັ່ງນີ້

ກ. ການວາງແຜນ

ຂ. ການເກັບກຳຂໍ້ມູນ

ຄ. ການສະເໜີຂໍ້ມູນ

ງ. ການວິເຄາະ ແລະ ການຕີຄວາມໝາຍຂອງຂໍ້ມູນ

4.2 ການວາງແຜນ

ປະກອບດ້ວຍການກຳນົດຂອບເຂດ ແລະ ຈຸດປະສົງທີ່ຈະສຶກສາ, ວິທີການເກັບກຳຂໍ້ມູນ, ໄລຍະເວລາ, ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ, ກຳລັງຄົນ ລວມທັງການຕິດຕໍ່ເຈົ້າໜ້າທີ່ ແລະ ອົງການຈັດຕັ້ງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ. ການວາງແຜນນີ້ມີ

ຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍເພາະວ່າເມື່ອວາງແຜນຜິດຈະເຮັດໃຫ້ເສຍເວລາ ແລະ ງົບປະມານໄປຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ, ໂດຍສະເພາະຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງ.

4.3 ການເກັບກຳຂໍ້ມູນ

ໂດຍທົ່ວໄປມີວິທີເກັບກຳຂໍ້ມູນຢູ່ 4 ວິທີຄື:

ກ. ວິທີສໍາມະໂນ ໝາຍເຖິງການເກັບລວບລວມຂໍ້ມູນຈາກທຸກໆຕົວຂອງປະຊາກອນທີ່ເຮົາສົນໃຈສຶກສາ ເຊັ່ນວ່າ ຢາກຮູ້ລາຍໄດ້ສະເລ່ຍຂອງແຕ່ລະຄອບຄົວຢູ່ເມືອງໄກສອນພົມວິຫານ, ປະຊາກອນໝາຍເຖິງຄອບຄົວ ໃນເມືອງໄກສອນພົມວິຫານທຸກໆຄອບຄົວ, ໂດຍມີການຂຶ້ນບັນຊີລາຍຊື່ ທີ່ຢູ່ຂອງແຕ່ລະຄອບຄົວລະອຽດ ແລ້ວແຕ່ງຜູ້ໄປສອບຖາມແຕ່ລະຄອບຄົວໃນເມືອງດັ່ງກ່າວກ່ຽວກັບລາຍໄດ້ຂອງເຂົາເຈົ້າຈະເຫັນວ່າເປັນການ ເສຍເວລາ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍຫຼາຍ, ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ມາຂ້ອນຂ້າງຫຼ້າສະໄໝເພາະວ່າ ບາງຄອບຄົວທີ່ໃຫ້ຂໍ້ມູນກ່ອນໝູ່ ກໍມີການປ່ຽນແປງໝາຍຄວາມວ່າ ຕອນໃຫ້ຂໍ້ມູນລາຍໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນ ແຕ່ຜ່ານໄລຍະໜຶ່ງລາຍໄດ້ຫຼຸດລົງ. ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງບໍ່ມັກໃຊ້ວິທີນີ້ນອກຈາກເລື່ອງທີ່ສົນໃຈສຶກສາທີ່ ມີປະຊາກອນໜ້ອຍ.

ການເກັບກຳຂໍ້ມູນດ້ວຍວິທີສໍາມະໂນມີຈຸດດີ ແລະ ຈຸດອ່ອນດັ່ງນີ້

ຈຸດດີ	ຈຸດອ່ອນ
ໄດ້ຂໍ້ມູນຄົບຖ້ວນຈາກທຸກໆຕົວປະຊາກອນ	- ເສຍເວລາ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍຫຼາຍ - ໄດ້ຜິດຊ້າ, ບໍ່ທັນກັບຄວາມຕ້ອງການ - ວຽກຫຼາຍຄວບຄຸມຍາກ

ຂ. ການສຳຫຼວດດ້ວຍຢ່າງ ໝາຍເຖິງການເກັບກຳຂໍ້ມູນຈາກສະມາຊິກບາງຕົວຂອງປະຊາກອນຈຶ່ງເປັນການ ປະຢັດທັງເວລາ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ. ການເລືອກຕົວຢ່າງຈາກປະຊາກອນມີຫຼາຍວິທີແຕ່ຈະໃຊ້ວິທີໃດນັ້ນຕ້ອງມີ ຫຼັກການເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຕົວແທນທີ່ດີຂອງປະຊາກອນ. ຄຳວ່າຕົວແທນທີ່ດີຂອງປະຊາກອນ. ຄຳວ່າຕົວແທນທີ່ດີ ໝາຍເຖິງຕົວຢ່າງທີ່ຖືກເລືອກມາຄວນປະກອບດ້ວຍລັກສະນະຕ່າງໆຂອງປະຊາກອນຢ່າງຄົບຖ້ວນເຊັ່ນວ່າ ການຄິດໄລ່ລາຍໄດ້ສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນ 5 ລ້ານຄົນ, ຖ້າເລືອກຕົວຢ່າງມາ 1 ລ້ານຄົນຜູ້ທີ່ເປັນຕົວຢ່າງຄວນ ປະກອບດ້ວຍຄົນທີ່ມີລາຍໄດ້ສູງ. ລາຍໄດ້ປານກາງ ແລະ ລາຍໄດ້ຕໍ່າໃນອັກຄະສ່ວນຂອງປະຊາກອນຕາມ ລາຍໄດ້.

ໝາຍເຫດ: ໃນກໍລະນີປະຊາກອນມີລາຍໄດ້ບໍ່ແຕກຕ່າງກັນປານໃດ, ການເລືອກຕົວຢ່າງກໍບໍ່ຈຳເປັນເອົາຫຼາຍ.

ການເກັບກຳຂໍ້ມູນດ້ວຍການສຳຫຼວດດ້ວຍຕົວຢ່າງມີຈຸດດີ ແລະ ຈຸດອ່ອນດັ່ງນີ້

ຈຸດດີ	ຈຸດອ່ອນ
- ປະຢັດເວລາ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ - ໄດ້ຜົນການສຳຫຼວດໄວ	- ເກີດຄວາມຜິດຊ້າໃນການເລືອກຕົວຢ່າງ - ຖ້າຕົວຢ່າງໜ້ອຍເກີນໄປຈະເຮັດໃຫ້ຂໍ້ມູນ ຕົວຢ່າງ ບໍ່ເປັນ ຕົວ ແ ທ ນ ທີ່ ດີ ຂ ອ ງ ປະຊາກອນ

- ຂໍ້ມູນຈະມີຄຸນນະພາບດີເນື່ອງຈາກ ປະລິມານວຽກໜ້ອຍຈຶ່ງສາມາດຄວບຄຸມ ໄດ້	
---	--

ຄ. ຈາກລາຍງານ ໝາຍເຖິງການເກັບກຳຂໍ້ມູນຈາກລາຍງານຂອງເຈົ້າໜ້າທີ່ ຫຼື ອົງການຈັດຕັ້ງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງເຊັ່ນ ວ່າລາຍງານປະຈຳປີຂອງພະແນກສຶກສາປະຈຳແຂວງກ່ຽວກັບຈຳນວນນັກຮຽນໃນແຂວງຕົນ. ການລາຍງານຂອງພະແນກສາທາລະນະສຸກກ່ຽວກັບປະເພດຄົນເຈັບທີ່ມາປິ່ນປົວໃນປີ 2005 ເປັນຕົ້ນ.

ການເກັບກຳຂໍ້ມູນຈາກການລາຍງານມີຈຸດດີ ແລະ ຈຸດອ່ອນດັ່ງນີ້

ຈຸດດີ	ຈຸດອ່ອນ
ປະຢັດເວລາ ແລະ ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ	ໄດ້ຂໍ້ມູນບໍ່ຄົບຖ້ວນເພາະວ່າບາງລາຍງານກໍບໍ່ສາມາດສະຫຼຸບລາຍລະອຽດໄດ້

ງ. ຈາກທະບຽນ ໝາຍເຖິງການເກັບກຳຂໍ້ມູນຈາກອົງການທີ່ຮັກສາທະບຽນຕ່າງໆໂດຍກົງເຊັ່ນ: ທະບຽນການຄ້າ, ທະບຽນພາຫະນະ, ທະບຽນກຳມະກອນ.

ຕົວຢ່າງ ຢາກໄດ້ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຜົນ ການຮຽນຂອງນັກຮຽນກໍໄປເອົາຈາກທະບຽນປະຫວັດການຮຽນຂອງນັກຮຽນ, ຢາກໄດ້ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບ ໂຮງຮຽນມັດທະຍົມທົ່ວປະເທດກໍໄປເອົາຈາກທະບຽນຢູ່ກົມສາມັນສຶກສາທີ່ເກັບທະບຽນໄວ້ແລ້ວ.

ການເກັບກຳຂໍ້ມູນຈາກທະບຽນມີຈຸດດີ ແລະ ຈຸດອ່ອນດັ່ງນີ້

ຈຸດດີ	ຈຸດອ່ອນ
- ໄດ້ຂໍ້ມູນຄົບຖ້ວນ - ຂໍ້ມູນມີຄວາມຖືກຕ້ອງສູງ	ຂໍ້ມູນບາງຊະນິດກໍຫຼ້າສະໄໝ

5.ການສະເໜີຂໍ້ມູນ

ຫຼັງຈາກການເກັບກຳຂໍ້ມູນ ແລະ ສັງລວມຂໍ້ມູນທັງໝົດແລ້ວ ເຮົາຕ້ອງນຳເອົາຂໍ້ມູນມາຈັດເຂົ້າລະບຽບການທາງດ້ານ

ສະຖິຕິເພື່ອໃຫ້ສາມາດອ່ານໄດ້ງ່າຍ ແລະ ໄດ້ໄວ. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນຂຶ້ນຢູ່ກັບຈຸດປະສົງຂອງຜູ້ສະເໜີຂໍ້ມູນ, ຂຶ້ນກັບລັກສະນະຂອງຂໍ້ມູນທີ່ນຳມາສະເໜີ, ຂຶ້ນກັບຄວາມຍາກ ຫຼື ງ່າຍຕໍ່ຄວາມເຂົ້າໃຈ ແລະ ການນຳເອົາຂໍ້ມູນໄປ

ໃຊ້ພ້ອມທັງຄວາມສວຍງາມຂອງຮູບແບບທີ່ນຳມາສະເໜີ.

1. ຮູບຮ່າງຕ່າງໆໃນການສະເໜີຂໍ້ມູນ

ວິທີການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນທີ່ນິຍົມໃຊ້ກັນທົ່ວໄປ ມີ 2 ວິທີຄື: ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບບໍ່ເປັນແຜນ (Informal

Presentation) ແລະ ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບເປັນແຜນ (Formal presentation).

a. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບບໍ່ເປັນແຜນ (Informal Presentation)

ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບບໍ່ເປັນແຜນ ມີ 2 ວິທີຄື: ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຂໍ້ຄວາມ ແລະ ໃນຮູບ

ແບບຂໍ້ຄວາມເຄິ່ງຕາຕະລາງ.

- ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຂໍ້ຄວາມແມ່ນການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນສ່ວນໃດສ່ວນໜຶ່ງຂອງຂໍ້ຄວາມ ທັງໝົດ

ຕົວຢ່າງ: ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບສະພາບການສຶກສາຂອງເດັກນ້ອຍຍິງໃນ ສປປ ລາວ ໃນປີ 2004. ໃນທົດສະວັດ ຜ່ານມານີ້,

ໂອກາດການເຂົ້າເຖິງການສຶກສາຂອງເດັກນ້ອຍລາວໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ໃນລາວປະຈຸບັນມີເດັກນ້ອຍໃນເກນ ອາຍຸເຂົ້າໂຮງ

ຮຽນຫຼາຍກວ່າ 80% ໄດ້ຮັບການຈົດທະບຽນເຂົ້າໂຮງຮຽນປະຖົມ. ໃນທົ່ວປະເທດເຫັນວ່າເດັກນ້ອຍຜູ້ໜຶ່ງ ໃນຈຳນວນ

5 ຄົນຮຽນຄ້າງຫ້ອງ ແລະ ການອອກໂຮງຮຽນນັ້ນເຮັດໃຫ້ເດັກນ້ອຍຄົນໜຶ່ງກ່ອນຈະຈົບປະຖົມຕ້ອງໃຊ້ ເວລາ ສະເລ່ຍເຖິງ 8 ປີ.

- ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບເຄິ່ງຕາຕະລາງ ແມ່ນການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໂດຍແຍກຕົວເລກ ອອກຈາກ

ຂໍ້ຄວາມ ເພື່ອໃຫ້ເຫັນຕົວເລກຊັດເຈນ ແລະ ປຽບທຽບຄວາມແຕກຕ່າງໃຫ້ສະດວກຂຶ້ນ.

ຕົວຢ່າງ: ແມ່ນການລົງທຶນຂອງລັດຖະບານຂອງບັນດາປະເທດອາຊີ ເຂົ້າໃນການສຶກສາສຶກປີ 2000-2001.

ປະເທດ	ເປີເຊັນການລົງທຶນ
ໄທ	31.00%
ມະເລເຊຍ	27.70%
ສິງກະໂປ	23.60%
ຟິລິບປິນ	20.60%
ຫວຽດນາມ	15.60%
ສປປ ລາວ	10.90%
ກຳປູເຈຍ	10.10%

b. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບເປັນແຜນ (Formal presentation).

ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບເປັນແຜນ ແມ່ນການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນທີ່ມີກົດເກນ ເຊິ່ງຈະຕ້ອງປະຕິບັດຕາມມາດຕະ

ຖານທີ່ກຳນົດໄວ້ເປັນແບບຢ່າງ. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໂດຍວິທີນີ້ແມ່ນການນຳສະເໜີໃນຮູບແບບຕາຕະລາງ (Table), ຮູບແບບແຜນສະແດງ (Diagram) ແລະ ຮູບແບບເສັ້ນສະແດງ (Graphic).

ກ. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຕາຕະລາງ

ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຕາຕະລາງເປັນການຈັດຮູບຂໍ້ມູນສະຖິຕິໃຫ້ຢູ່ໃນຖັນ ແລະ ແຖວ.

ແຖວໝາຍ

ເຖິງການລຽນຕາມລວງນອນ, ຖັນໝາຍເຖິງການລຽນຕາມລວງຕັ້ງ. ຈຸດປະສົງຂອງການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນໃນຮູບ

ແບບນີ້ ແມ່ນໃຫ້ຂໍ້ມູນຢູ່ໃນແບບກະທັດຮັດ ແລະ ສະດວກຕໍ່ການປຽບທຽບ, ໂດຍສະເພາະຈະເຮັດໃຫ້ຜູ້ອ່ານ

ສາມາດຊອກຫາຕົວເລກຂອງລາຍການໃດລາຍການໜຶ່ງທີ່ຕົນສົນໃຈໄດ້ຢ່າງວ່ອງໄວ. ສ່ວນຄວາມສະດວກໃນການ

ປຽບທຽບອາດຈະເຮັດໄດ້ໂດຍການເອົາລາຍການທີ່ປະກອບດ້ວຍຕົວເລກທີ່ມີຄວາມສຳພັນກັນມາໄວ້ໃນບ່ອນທີ່ໃກ້ກັນ.

- ອົງປະກອບຂອງຕາຕະລາງສະຖິຕິ

ອົງປະກອບຂອງຕາຕະລາງສະຖິຕິປະກອບມີໝາຍເລກຕາຕະລາງ, ຊື່ເລື່ອງ, ໝາຍເຫດ, ຄຳນຳ, ໝາຍເຫດລຸ່ມ

, ຕົວຂໍ້, ຕົວເລື່ອງ ແລະ ແຫຼ່ງທີ່ມາ.

- ໝາຍເລກຕາຕະລາງທີ່ສະແດງເຖິງລຳດັບທີ່ຂອງຕາຕະລາງໃນກໍລະນີທີ່ມີຕາຕະລາງສະຖິຕິຫລາຍຕາຕະລາງທີ່ຕ້ອງການນຳສະເໜີ, ໝາຍເລກນີ້ຕ້ອງຂຽນຢູ່ເທິງຕາຕະລາງເບື້ອງຊ້າຍ.
- ຊື່ເລື່ອງຢູ່ຕໍ່ຈາກໝາຍເລກຕາຕະລາງ ແລະຢູ່ແຖວດຽວກັນ. ຊື່ເລື່ອງຈະຕ້ອງເປັນຂໍ້ຄວາມທີ່ສັ້ນ, ກະທັດ ຮັດ ແລະ ໄດ້ເນື້ອຄວາມສົມບູນ, ຊຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ຜູ້ອ່ານຕາຕະລາງສາມາດຮູ້ໄດ້ທັນທີວ່າເປັນຕາຕະລາງປ່ຽນກັບຫຍັງ, ມາຈາກໃສ ແລະ ເວລາໃດ ?.
- ໝາຍເຫດຄຳນຳເປັນຂໍ້ຄວາມທີ່ຢູ່ກ່ອນຊື່ເລື່ອງ, ແຕ່ຢູ່ເທິງຕາຕະລາງ, ຊຶ່ງຊ່ວຍໃຫ້ເຂົ້າໃຈເນື້ອໃນຂອງຕາຕະລາງໄດ້ດີຂຶ້ນ, ສຳລັບໝາຍຄຳນຳນີ້ ຕາຕະລາງສະຖິຕິບາງອັນຈະບໍ່ມີກໍໄດ້.
- ຕົວຂໍ້ປະກອບດ້ວຍຫົວຂໍ້ທີ່ໃຫ້ຄຳອະທິບາຍກ່ຽວກັບຕົວຂໍ້ຕ່າງໆ. ຕົວຂໍ້ແຕ່ລະຕົວຈະບອກເຖິງຂໍ້ມູນທີ່ຢູ່ໃນແຕ່ລະແຖວ.
- ຕົວເລື່ອງ ປະກອບດ້ວຍຫົວຖັນ, ແຖວ, ພາຍໃນຫົວຖັນແຕ່ລະຫົວອາດຈະແບ່ງໃຫ້ຍ່ອຍລົງໄປອີກກໍໄດ້, ຕົວເລື່ອງຈະໃຫ້ຄຳອະທິບາຍກ່ຽວກັບຂໍ້ມູນທີ່ຢູ່ໃນຕາຕະລາງຕາມຖັນນັ້ນ. ຕົວເລື່ອງປະກອບດ້ວຍຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຕົວເລກ.
- ໝາຍເຫດລຸ່ມ ເປັນຄຳອະທິບາຍຂໍ້ຄວາມບາງຕອນໃນຕາຕະລາງໃຫ້ຊັດເຈນຂຶ້ນ.
- ໝາຍເຫດແຫຼ່ງທີ່ມາເປັນໝາຍເຫດບອກໃຫ້ຮູ້ວ່າຂໍ້ມູນໄດ້ມາຈາກໃສ, ຊ່ວຍໃຫ້ຜູ້ອ່ານສາມາດໄປກວດສອບຕົວເລກໄດ້ ແລະ ອາດຄົ້ນຄວ້າຂໍ້ຄວາມແບບອື່ນເພີ່ມເຕີມກ່ຽວກັບເລື່ອງນັ້ນໆໄດ້ອີກດ້ວຍ.
- ຊະນິດຂອງຕາຕະລາງສະຖິຕິ
 - ໂດຍທົ່ວໄປຕາຕະລາງສະຖິຕິແບ່ງອອກເປັນ 4 ຊະນິດຄື:
 - 1. ຕາຕະລາງສະແດງຄວາມຖີ່ ຫຼື ຕາຕະລາງແຈກແຈງຄວາມຖີ່
 - 2. ຕາຕະລາງຕົວປ່ຽນດຽວ: ໝາຍເຖິງຕາຕະລາງທີ່ມີການຈຳແນກລາຍການເທິງຫົວເລື່ອງ ຫຼື ຕົວຂໍ້ດ້ານດຽວ ຫຼື ຈຳແນກພຽງແຕ່ຄຸນລັກສະນະດຽວຂອງຂໍ້ມູນເທົ່ານັ້ນ.
 - 3. ຕາຕະລາງສອງຕົວປ່ຽນ: ໝາຍເຖິງຕາຕະລາງທີ່ມີການຈຳແນກລາຍການເທິງຫົວຂໍ້ເລື່ອງ ແລະ ຫົວຂໍ້ທັງສອງ
 - 4. ຕາຕະລາງຫຼາຍຕົວປ່ຽນ: ໝາຍເຖິງຕາຕະລາງທີ່ມີການຈຳແນກລາຍການ ຫຼື ຫົວຂໍ້ໃຫຍ່ຍ່ອຍອອກໄປອີກ ເຊັ່ນຕາຕະລາງສອງທາງ ເຮົາອາດຈະຈຳແນກລາຍການເທິງຫົວເລື່ອງຄື ແຍກຖັນທີ່ເປັນສີ່ໃຊ້ໂຄສະນາອອກເປັນໄລຍະເວລາທີ່ໃຊ້ສິ່ງກ່າວໃນການໂຄສະນາ.

ຕົວຢ່າງ: (ຕາຕະລາງສອງຕົວປ່ຽນ) ແມ່ນແຜນຄາດຄະເນຮັບນັກຮຽນຄູ ເຂົ້າຮຽນຢູ່ໂຮງຮຽນວິທະຍາໄລ ຄູ ແລະ

ໂຮງຮຽນສ້າງຄູຈຳນວນ 8 ແຫ່ງໃນ ສສປ ລາວ ສິກຮຽນ 2003-2004 ແລະ 2004 – 2005.

ລ/ດ	ໂຮງຮຽນ	ສິກຮຽນ	
		2003-2004	2004-2005
1	ກໍ່ສ້າງຄູດົງຄຳຊ້າງ	389	405
2	ກໍ່ສ້າງຄູຫຼວງນ້ຳທາ	419	434
3	ກໍ່ສ້າງຄູສາລະວັນ	339	359
4	ວິທະຍາໄລຄູຄັງໄຂ	346	369
5	ວິທະຍາໄລຄູບ້ານເກີນ	315	325
6	ວິທະຍາໄລຄູຫຼວງພະບາງ	407	433
7	ວິທະຍາໄລຄູສະຫວັນນະເຂດ	285	296
8	ວິທະຍາໄລຄູປາກເຊ	285	296

ຂ. ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບເສັ້ນສະແດງ ແລະ ແຜນສະແດງ

• ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບເສົາ

ເສັ້ນສະແດງແບບເສົາ (Bar) ແມ່ນເສັ້ນສະແດງທີ່ປະກອບດ້ວຍເສົາສີ່ແຈສາກທີ່ມີຄວາມຍາວຂອງ ແຕ່ລະເສົາ

ໄປຕາມຂະໜາດຂອງຂໍ້ມູນ, ແຕ່ມີຄວາມກວ້າງຂອງທຸກໆເສົາເທົ່າກັນໝົດ. ເສັ້ນສະແດງແບບເສົາຈາແນກ ອອກເປັນ

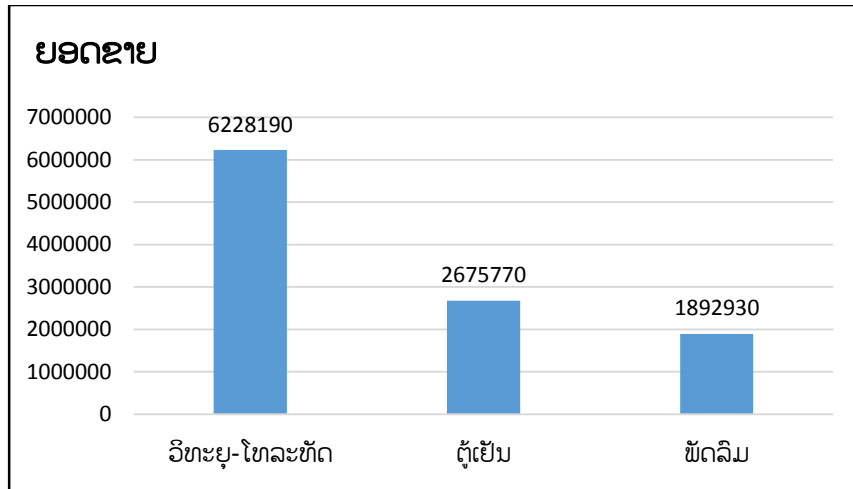
ປະເພດໄດ້ດັ່ງນີ້:

- ເສັ້ນສະແດງແບບເສົາດ່ຽວມີລັກສະນະງ່າຍດາຍ ແມ່ນການປຽບທຽບຂໍ້ມູນແບບທາງດຽວ

ຕົວຢ່າງ

ສະແດງການປຽບທຽບຍອດຂາຍເຄື່ອງໄຟຟ້າຂອງຮ້ານຄ້າແຫ່ງໜຶ່ງໃນປີ 2000

ປະເພດຂອງເຄື່ອງໄຟຟ້າ	ວິທະຍຸ-ໂທລະທັດ	ຕູ້ເຢັນ	ພັດລົມ
ຍອດຂາຍ(ກີບ)	628190	2675770	1892930

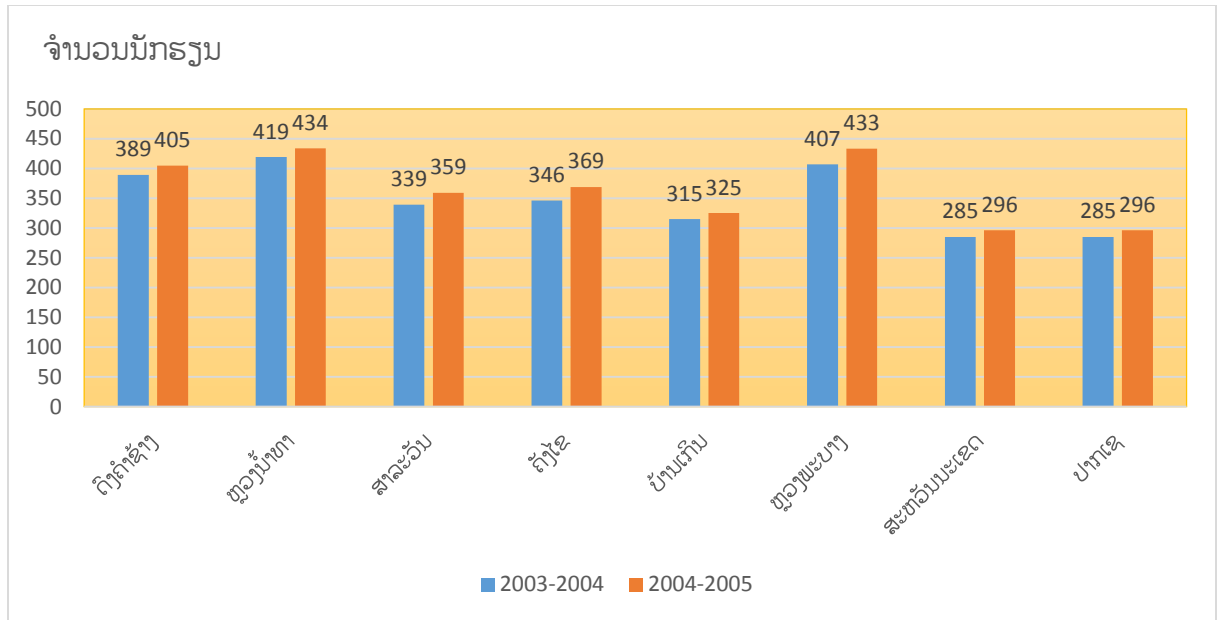


- ເສັ້ນສະແດງແບບເສົາຄູ່ແມ່ນເສັ້ນສະແດງການປຽບທຽບລັກສະນະຂອງຂໍ້ມູນສອງລັກສະນະຂຶ້ນໄປ

ຕົວຢ່າງ: ສະແດງການປຽບທຽບຮັບນັກຮຽນຄູ ເຂົ້າຮຽນຢູ່ໂຮງຮຽນວິທະຍາໄລຄູ ແລະ ໂຮງຮຽນສ້າງຄູ ຈຳນວນ 8

ແຫ່ງໃນ ສສປ ລາວ ສົກຮຽນ 2003-2004 ແລະ 2004 – 2005.

ລ/ດ	ໂຮງຮຽນ	ສົກຮຽນ	
		2003-2004	2004-2005
1	ກໍ່ສ້າງຄູດົງຄຳຊ້າງ	389	405
2	ກໍ່ສ້າງຄູຫຼວງນ້ຳທາ	419	434
3	ກໍ່ສ້າງຄູສາລະວັນ	339	359
4	ວິທະຍາໄລຄູຄັງໄຂ	346	369
5	ວິທະຍາໄລຄູບ້ານເກີນ	315	325
6	ວິທະຍາໄລຄູຫຼວງພະບາງ	407	433
7	ວິທະຍາໄລຄູສະຫວັນນະເຂດ	285	296
8	ວິທະຍາໄລຄູປາກເຊ	285	296



- ເສັ້ນສະແດງແບບເສົາຮ່ວມປະກອບ ແມ່ນເສັ້ນສະແດງທີ່ໃຊ້ສະແດງລາຍລະອຽດຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຈະນຳມະ

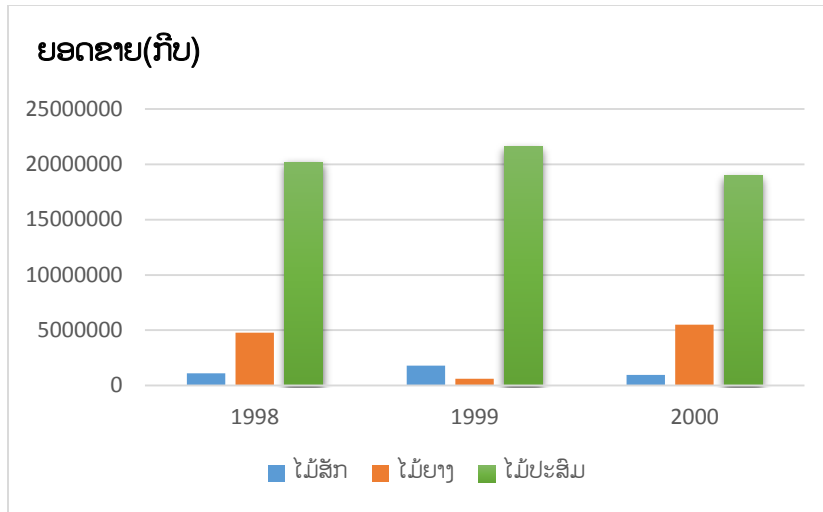
ສະເໜີເຊັ່ນ: ລາຍຈ່າຍຂອງປະຊາຊົນໃນເຂດຕ່າງໆຈະປະກອບດ້ວຍ ຄ່າອາຫານ, ຄ່າພັກເຊົາ, ຄ່ານຸ່ງເຄື່ອງ, ຄ່າເປັນຕົ້ນ.

ຕົວຢ່າງ

ການສະແດງກຳໄລຈາກການຂາຍໄມ້ແປຮູບຊະນິດຕ່າງໆຂອງຮ້ານຂາຍໄມ້ແຫ່ງໜຶ່ງໃນ ສປປ ລາວ ຕັ້ງແຕ່ປີ

1998 ເຖິງປີ 2000

ຊະນິດຂອງໄມ້	ປີ		
	1998	1999	2000
ໄມ້ສັກ	1122700	1795770	973230
ໄມ້ຍາງ	4769880	627441	5510770
ໄມ້ປະສົມ	20194490	21575180	18958160
ລວມ	26089068	24000390	25444160

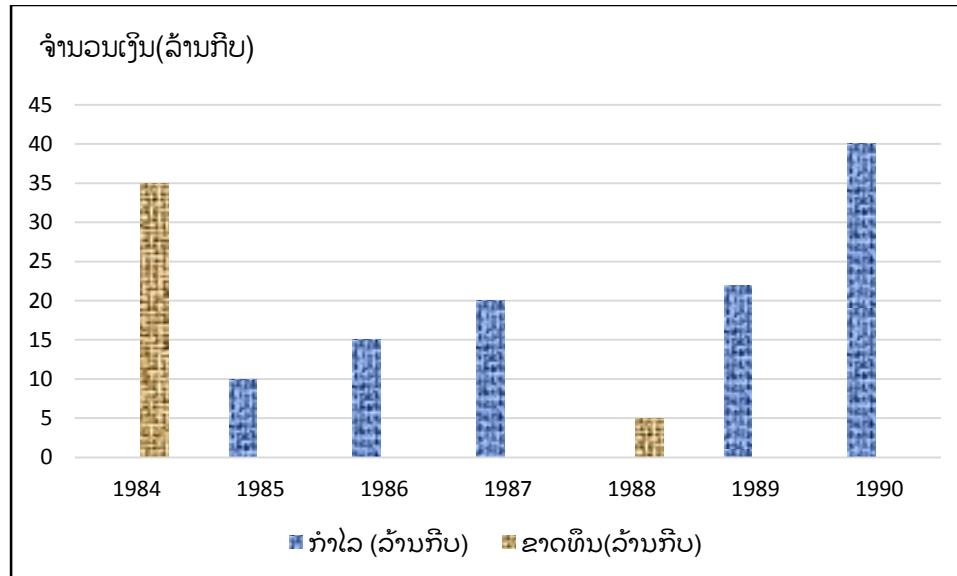


- ເສັ້ນສະແດງແບບບວກ-ລົບແມ່ນເສັ້ນສະແດງເສົາທີ່ໃຊ້ສະແດງການປຽບທຽບຂໍ້ມູນທີ່ມີຄ່າເປັນ
ໄປທາງຄ່າ

ບວກ ແລະ ຄ່າລົບ ເຊັ່ນວ່າກຳໄລ ແລະ ການຂາດທຶນຂອງຄ້າ.

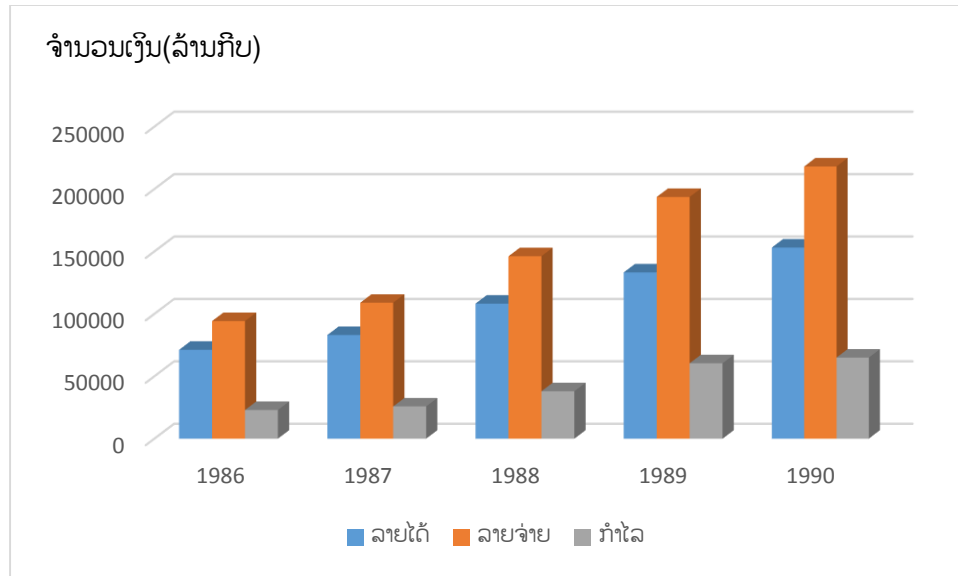
ຕົວຢ່າງ: ແມ່ນການສະແດງກຳໄລ ແລະ ຂາດທຶນຂອງຮ້ານຄ້າແຫ່ງໜຶ່ງຕັ້ງແຕ່ປີ 1984 – 1990

ຄ.ສ	ກຳໄລ (ລ້ານກີບ)	ຂາດທຶນ(ລ້ານກີບ)
1984	0	35
1985	10	0
1986	15	0
1987	20	0
1988	0	5
1989	22	0
1990	40	0



- ເສັ້ນສະແດງແບບເສົາປະສົມ ແມ່ນເສົາສີ່ແຈສາກທີ່ຈັດລຽນກັນເປັນກຸ່ມທັງນີ້ເພື່ອໃຫ້ການປຽບທຽບລະຫວ່າງເສົາສີ່ແຈສາກ ເຊິ່ງອາດຈະມີຫຼາຍໆເສົາເບິ່ງຊັດເຈນຂຶ້ນ ແລະ ປະຫຍັດເນື້ອທີ່ໃນການນາສະເໜີຂໍ້ມູນ.
- ຕົວຢ່າງ ການສະແດງລາຍໄດ້, ລາຍຈ່າຍ ແລະ ກຳໄລຂອງບໍລິສັດແຫ່ງໜຶ່ງຕັ້ງແຕ່ປີ 1988-1990.

ຄ.ສ	ລາຍໄດ້	ລາຍຈ່າຍ	ກຳໄລ
1986	71189.1	94177	22978.9
1987	83065	108898.8	25833.8
1988	108179	146161.3	37982.3
1989	133197.2	193618.3	60421.1
1990	153114.4	218060.2	64945.8



- ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນແບບແຜນສະແດງ

- ການນຳສະເໜີຂໍ້ມູນຮູບແຜນມົນແມ່ນການແບ່ງແຜນມົນອອກເປັນສ່ວນໆຈາກຈຸດໃຈກາງຂອງວົງມົນ

ຕາມຊະນິດຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການນຳສະເໜີນັ້ນ.

➤ ວິທີສ້າງ:

1. ໃຫ້ປ່ຽນຂໍ້ມູນແຕ່ລະປະເພດໃຫ້ຢູ່ໃນຮູບສ່ວນຮ້ອຍແລ້ວບັນຈຸລົງໃນຮູບວົງມົນໂດຍໃຊ້ອຸປະກອນວັດແທກມຸມ
2. ແບ່ງມຸມຢູ່ຈຸດໃຈກາງຂອງວົງມົນຕາມອັດຕາສ່ວນຂອງຈຳນວນ ຫຼືຄ່າຂອງຂໍ້ມູນແຕ່ລະປະເພດ, ຜົນບວກຂອງມຸມເຫຼົ່ານັ້ນຕ້ອງເທົ່າກັບ 360°

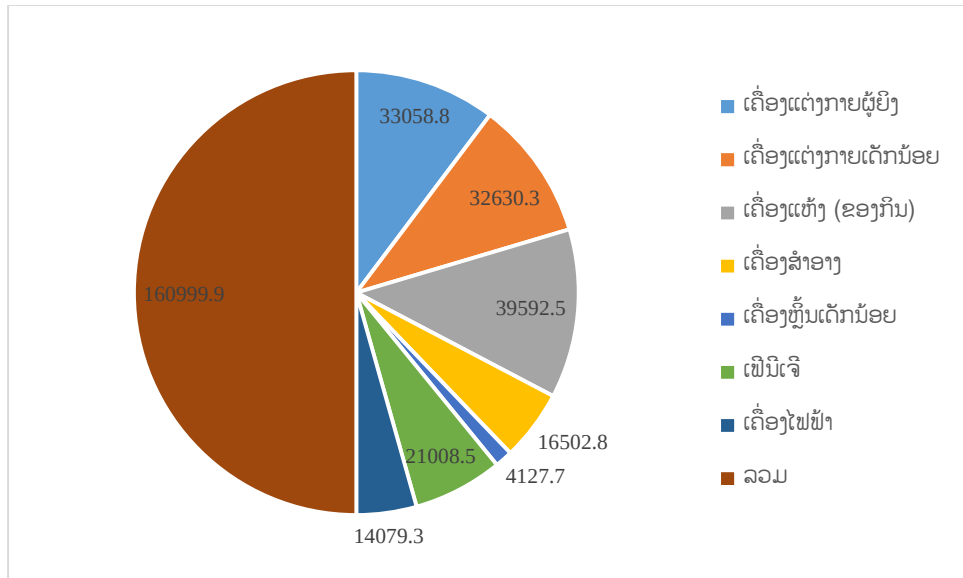
ຕົວຢ່າງ: ລາຍໄດ້ຂອງພະແນກການຕ່າງໆໃນຫ້າງສັບພະສິນຄ້າແຫ່ງໜຶ່ງໃນປີ 2000 ໂດຍອີງໃສ່ຂໍ້ມູນດັ່ງຈຶ່ງແຕ້ມ

ຮູບ ແຜນມົນເພື່ອປຽບທຽບລາຍໄດ້ຂອງຫ້າງດັ່ງກ່າວ.

ພະແນກ	ລາຍໄດ້ (ພັນກີບ)
ເຄື່ອງແຕ່ງກາຍຜູ້ຍິງ	33058.8
ເຄື່ອງແຕ່ງກາຍເດັກນ້ອຍ	32630.3
ເຄື່ອງແຫ້ງ (ຂອງກິນ)	39592.5
ເຄື່ອງສຳອາງ	16502.8
ເຄື່ອງຫຼິ້ນເດັກນ້ອຍ	4127.7
ເຟີນີເຈີ	21008.5
ເຄື່ອງໄຟຟ້າ	14079.3
ລວມ	160999.9

ເພື່ອສະແດງໃນການແຕ້ມແຜນສະແດງແບບວົງມົນ ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງປ່ຽນຂໍ້ມູນໃຫ້ເປັນສ່ວນຮ້ອຍ ແລະ ເປັນມຸມ

ລາຍການ	ສ່ວນຮ້ອຍ(%)	ຂະໜາດຂອງມຸມ (ອົງສາ)
ເຄື່ອງແຕ່ງກາຍຜູ້ຍິງ	$\frac{33058,8 \times 100}{160999,9} = 20,53$	$\frac{33058,8 \times 360}{160999,9} = 73,92$
ເຄື່ອງແຕ່ງກາຍເດັກນ້ອຍ	$\frac{32630,3 \times 100}{160999,9} = 20,27$	$\frac{32630,3 \times 360}{160999,9} = 72,96$
ເຄື່ອງແຫ້ງ (ຂອງກິນ)	$\frac{39592,5 \times 100}{160999,9} = 24,59$	$\frac{39592,5 \times 360}{160999,9} = 88,53$
ເຄື່ອງສຳອາງ	$\frac{16502,9 \times 100}{160999,9} = 10,25$	$\frac{16502,9 \times 360}{160999,9} = 39,90$
ຂອງຫຼິ້ນເດັກນ້ອຍ	$\frac{4127,7 \times 100}{160999,9} = 2,56$	$\frac{4127,7 \times 360}{160999,9} = 9,23$
ເຟີນີເຈີ	$\frac{21008,5 \times 100}{160999,9} = 13,05$	$\frac{21008,5 \times 360}{160999,9} = 46,98$
ເຄື່ອງໄຟຟ້າ	$\frac{14079,3 \times 100}{160999,9} = 8,74$	$\frac{14079,3 \times 360}{160999,9} = 31,48$
ລວມ	100	360



➤ **ໃຈຄວາມ:**

ກ. ຄວາມໝາຍ 1 ສະຖິຕິໝາຍເຖິງຕົວເລກທີ່ສະແດງຄວາມຈິງກ່ຽວກັບສິ່ງທີ່ເຮົາສຶກສາ

ຂ. ຄວາມໝາຍ 2 ສະຖິຕິໝາຍເຖິງວິທະຍາສາດທີ່ສຶກສາກ່ຽວກັບຂໍ້ມູນເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍ:

- ການເກັບກຳຂໍ້ມູນ
- ການສະເໜີຂໍ້ມູນ
- ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ
- ການຕີຄວາມໝາຍຂອງຂໍ້ມູນ.

ວິຊາ ສະຖິຕິແບ່ງອອກເປັນ 2 ປະເພດ

- ສະຖິຕິພື້ນລະນາ
- ສະຖິຕິອ້າງອີງ

ຄຸນປະໂຫຍດຂອງສະຖິຕິ ສະຖິຕິມີປະໂຫຍດຫຼາຍຕໍ່ຄົນເຮົາບໍ່ວ່າຈະເປັນວຽກບຸກຄົນ, ຄອບຄົວ, ບ້ານ,ເມືອງ, ວຽກລັດ, ວຽກເອກະຊົນ, ລັດວິສາຫະກິດ ຫຼື ວຽກລະດັບຊາດກໍ່ໄດ້ນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິ.

ວຽກມອບໝາຍ

1. ຈົ່ງບອກປະເພດຂອງຂໍ້ມູນໃນຂໍ້ຕໍ່ໄປນີ້ວ່າຂໍ້ໃດເປັນຂໍ້ມູນທາງດ້ານປະລິມານ ແລະ ຂໍ້ໃດເປັນຂໍ້ມູນທາງດ້ານຄຸນນະພາບ ?

ກ. ຈຳນວນອຸປະຕິເຫດເກີດຈາກລົກຈັກ, ລົດໃຫ້ຍ

ຂ. ສະຖິຕິຄົນໄຂ້ແຍກຕາມອາຍຸ

ຄ. ຈຳນວນຄົນໄປທ່ຽວສວນສັດບ້ານເກີນ, ມີເພດຍິງ 20 ຄົນ, ເພດຊາຍ 15 ຄົນ ແລະ ເດັກນ້ອຍ 10 ຄົນ

2. ໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມເຂົ້າຫ້ອງສະໝຸດໄປເອົາຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຫ້ອງສະໝຸດ, ແຕ່ຄູ່ບໍ່ກຳນົດຫົວຂໍ້ໂດຍໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມເລືອກຫົວຂໍ້ຕາມໃຈ, ຈະເອົາອັນໃດກໍໃຫ້ກຸ່ມວາງແຜນເອງ.

- ໃຫ້ເວລາກຸ່ມສ້າງແຜນໃນຫ້ອງ 10 ນາທີ
- ໃຫ້ເວລາລົງເອົາ 30 ນາທີ
- ໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານກຸ່ມລະ 2 ນາທີ (ມາລາຍງານຢູ່ໃນຫ້ອງ)

ບົດເຝິກຫັດ

1. ສະຖິຕິໝາຍເຖິງຫຍັງ ?
2. ສະຖິຕິມີປະໂຫຍດແນວໃດ ?
3. ຈົ່ງໄປເອົາຂໍ້ມູນນັກຮຽນຫ້ອງມ 1/1 ເພື່ອຕື່ມໃສ່ຮ່າງລຸ່ມນີ້ ຈາກນັ້ນໃຫ້ນັກຮຽນແບ່ງກຸ່ມກຸ່ມລະ 5 ຄົນເພື່ອຂຽນລາຍງານຄູ

ລ.ດ	ຊື່ ແລະ ນາມສະກຸນ	ວັນ, ເດືອນ,ປີ	ບ້ານເກີດ	ບ້ານຢູ່	ວິຊາຮຽນທີ່ມັກທີ່ສຸດ
1					
2					
3					

4. ມູນຄ່າການນຳໃຊ້ເຄື່ອງປະດັບເຂົ້າປະເທດຍີ່ປຸ່ນມີດັ່ງນີ້:

ປີ ຄສ 1982 ມີຈຳນວນ 2317 ລ້ານເຢັນ
 ປີ ຄສ 1983 ມີຈຳນວນ 1910 ລ້ານເຢັນ
 ປີ ຄສ 1984 ມີຈຳນວນ 1247 ລ້ານເຢັນ
 ປີ ຄສ 1985 ມີຈຳນວນ 1716 ລ້ານເຢັນ
 ປີ ຄສ 1986 ມີຈຳນວນ 2854 ລ້ານເຢັນ
 ປີ ຄສ 1987 ມີຈຳນວນ 5215 ລ້ານເຢັນ
 ປີ ຄສ 1988 ມີຈຳນວນ 8596 ລ້ານເຢັນ

ຈົ່ງນຳສະເໜີຂໍ້ມູນດ້ວຍຕາຕະລາງ

5. ຂໍ້ມູນຕາຕະລາງການເກັບພາສີຂາເຂົ້າ ແລະ ພາສີອອກ.

ປີ ຄສ	ພາສີຂາອອກ (ລ້ານກີບ)	ພາສີຂາເຂົ້າ (ລ້ານກີບ)
2016	19.714.4	30.700.6
2017	19.783.9	28.505.9
2018	19.544.5	33.913.9
2019	24.005.2	48.064.6

1) ຈົ່ງສະແດງຂໍ້ມູນດ້ວຍທ່ອນເສົາດຽວ ປຽບທຽບຂອງພາສີອອກ ແຕ່ປີ 2016 ຫາ ປີ 2019

2) ຈົ່ງສະແດງຂໍ້ມູນທ່ອນເສົາຊ້ອນການປຽບຂໍ້ມູນຊ້ອນ ຂອງພາສີຂາອອກ ແລະ ຂາເຂົ້າແຕ່ປີ 2016-2019

- ຄູ່ໃຫ້ບົດເຝິກຫັດແກ່ນັກຮຽນທີ່ຄິດໄລ່ເຖິງຄວາມຖີ່, ຄ່າສະເລ່ຍເລກຄະນິດ, ມັດທະຍະຖານ ແລະ ຖານນິຍົມ.

6. ຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້ສະແດງເຖິງອາຍຸຂອງຄົນ 30 ຄົນດັ່ງນີ້:

13	17	22	17	20	14	15	19	11	21
11	19	21	15	17	20	13	15	21	19
14	15	19	17	19	17	17	14	11	13

a. ສ້າງຕາຕະລາງຂອງຂໍ້ມູນໂດຍບໍ່ຈັດເປັນໝວດໝູ່.

b. ສ້າງຕາຕະລາງຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຈັດເປັນໝວດໝູ່ໂດຍໃຫ້ມີ 5 ຊັ້ນ, ເຊິ່ງມີຄວາມກວ້າງເທົ່າ 3

7. ທ່ານໝໍຄົນໜຶ່ງທຳການວັດແທກຄ່າຄໍເລສເຕີຣອນ ໃນເລືອດຂອງຄົນເຈັບ 40 ຄົນ ພົບວ່າຜູ້ມີລະດັບຄໍເລສເຕີຣອນໃນເລືອດດັ່ງນີ້:

201	209	212	208	205	219	206	215
217	207	210	203	208	211	208	213
208	210	210	199	213	219	212	219
215	221	213	218	217	221	221	202
202	218	200	214	204	208	198	206

ຈົ່ງສ້າງຕາຕະລາງແຈກຢາຍຄວາມຖີ່ຂອງຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມກວ້າງຂອງແຕ່ລະຊັ້ນເທົ່າ 5 ແລະ ຊັ້ນທຳອິດທີ່ມີຂອບລຸ່ມເທົ່າກັບ 195. ສ່ວນກາງຂອງຂໍ້ມູນ “ ທີ່ເປັນການຊອກຫາຕຳແໜ່ງຄ່າກາງເພື່ອເປັນຕົວເລກຈຳນວນດຽວທີ່ ໃຊ້ເປັນຕົວແທນຂອງກຸ່ມຂໍ້ມູນໃນຊຸດນັ້ນໆ. ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວນິຍົມໃຊ້ຢູ່ 3 ຄ່າຄື : ຄ່າສະເລ່ຍ, ຄ່າມັດທະຍະຖານ ແລະ ຄ່າຖານນິຍົມ.

ບົດທີ 2

ຄຳສະຖິຕິຂອງຂໍ້ມູນ

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

ຈຸດປະສົງ ໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- ນຳໃຊ້ສະຖິຕິໃນການຄິດໄລ່ຄ່າວັດແທກທ່າອຽງເຂົ້າສ່ວນກາງໄດ້.
- ຄິດໄລ່ຄ່າສະເລ່ຍ, ມັດທະຍະຖານ ແລະ ຖານນິຍົມໄດ້.
- ນຳໃຊ້ຄ່າສະຖິຕິເຂົ້າໃນການຕັດສິນໃຈໄດ້.

1. ຄ່າວັດແທກທ່າອຽງຂອງຂໍ້ມູນ

ຖ້າຕ້ອງການຫາຄ່າຕອບຂອງບັນດາຄ່າຖາມທີ່ວ່າລາຍຈ່າຍສະເລ່ຍຂອງນັກສຶກສາຕໍ່ເດືອນເທົ່າກັບເທົ່າໃດ, ນັກສຶກ

ສາຍັງໄດ້ອັນດັບຄະແນນສະເລ່ຍເທົ່າໃດ? ຫຼື ຄ່າຖາມອື່ນໆທີ່ຢູ່ໃນລັກສະນະນີ້.

ຄ່າຕອບຂອງຄ່າຖາມເຫຼົ່ານີ້ແມ່ນເປັນຕົວເລກໃດໜຶ່ງທີ່ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າເປັນຕົວແທນຂອງກຸ່ມຂໍ້ມູນ ຫຼື ເປັນຄ່າສະເລ່ຍທີ່ໃຊ້ເປັນຕົວແທນໃຫ້ກຸ່ມປະຊາກອນທັງໝົດນີ້ເປັນຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກ “ ການວັດແທກທ່າອຽງເຂົ້າສ່ວນກາງຂອງຂໍ້ມູນ ” ທີ່ເປັນການຊອກຫາຄ່າແໜ່ງຄ່າກາງເພື່ອເປັນຕົວເລກຈຳນວນດຽວທີ່ ໃຊ້ເປັນຕົວແທນຂອງກຸ່ມຂໍ້ມູນໃນຊຸດນັ້ນໆ. ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວນິຍົມໃຊ້ຢູ່ 3 ຄ່າຄື : ຄ່າສະເລ່ຍ, ຄ່າມັດທະຍະຖານ ແລະ ຄ່າຖານນິຍົມ.

1.1 ຄ່າສະເລ່ຍ (Mean)

ຄ່າສະເລ່ຍແມ່ນຜົນບວກທັງໝົດຂອງຂໍ້ມູນໃນຊຸດໜຶ່ງໆຫານໃຫ້ຈຳນວນຂໍ້ມູນທັງໝົດໃນຊຸດດັ່ງກ່າວ.

ຄ່າສະເລ່ຍຂອງຕົວຢ່າງສັນຍະລັກດ້ວຍ $\bar{X}$ ແລະ ຄ່າສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນສັນຍະລັກດ້ວຍ μ ການຊອກຫາຄ່າ

ສະເລ່ຍແມ່ນມີ 2 ກໍລະນີ

ກ. ຄ່າສະເລ່ຍສຳລັບຂໍ້ມູນດິບ

ການຫາຄ່າສະເລ່ຍໂດຍວິທີນີ້ຈະຫາຄ່າໄດ້ໂດຍກົງ ຂໍ້ມູນທີ່ມີຢູ່ທັງໝົດໂດຍການຫານຜົນບວກຂອງຂໍ້ມູນທັງໝົດ ດ້ວຍຈຳນວນຂໍ້ມູນທີ່ມີຢູ່.

ຖ້າໃຫ້ຊຸດຂໍ້ມູນໜຶ່ງມີ N ຈຳນວນ ແລະ ໃຫ້ $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ແມ່ນບັນດາຄ່າຂໍ້ມູນໃນຊຸດນີ້, ດັ່ງນັ້ນ

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (1)$$

ຕົວຢ່າງ:

ຈາກການສອບຖາມລາຄາເຂົ້າ 10 ຮ້ານຂາຍເຂົ້າສານເຮົາເຫັນວ່າລາຄາເຂົ້າສານຕໍ່ 1 ກິໂລກຣາມ ມີ ດັ່ງນີ້: 100,

101, 105, 111, 108, 110, 102, 106, 112, 118. ຈຶ່ງຊອກຫາລາຄາເຂົ້າສະເລ່ຍຕໍ່ໜຶ່ງກິໂລກຣາມ ວິທີແກ້:

ອີງຕາມສູດ (1) ເຮົາໄດ້
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} X_i}{10}$$

$$\bar{X} = \frac{100 + 101 + 105 + 111 + 108 + 110 + 102 + 106 + 112 + 118}{10}$$

$$\bar{X} = \frac{1063}{10}$$

$$\bar{X} = 106,3$$

ດັ່ງນັ້ນລາຄາເຂົ້າສານຕໍ່ 1 ກິໂລກຣາມແມ່ນ 106,3 ກີບ ຫຼື ເວົ້າອີກແບບໜຶ່ງວ່າຮ້ານຂາຍເຂົ້າສານສ່ວນ ໃຫຍ່ຂາຍເຂົ້າສານໃນລາຄາໃກ້ຄຽງ 106,3 ກີບ ຕໍ່ 1 ກິໂລກຣາມ.

ຕົວຢ່າງ 2 ຈາກການຊຶ້ງນ້ຳໜັກນັກຮຽນຈຳນວນ 10 ຄົນ ປະກົດຜົນດັ່ງນີ້ (ຫົວໜ່ວຍ : ກິໂລກຣາມ)
50 51 55 61 55 58 60 52 56 62 ຈຶ່ງຊອກຫານ້ຳໜັກສະເລ່ຍຂອງ
ນັກຮຽນທັງໝົດ 10 ຄົນນີ້

ວິທີແກ້

ຈາກສູດ (1)

ຈະໄດ້
$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{10}}{10}$$

$$\bar{X} = \frac{50 + 51 + 55 + 61 + 55 + 58 + 60 + 52 + 56 + 62}{10}$$

$$= \frac{560}{10}$$

$$= 56$$

ດັ່ງນັ້ນ ນ້ຳໜັກສະເລ່ຍຂອງນັກທັງ 10 ຄົນແມ່ນ 56 ກິໂລກຣາມ.

ຂ. ຄຳສະເລ່ຍສຳລັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຕາຕະລາງຄວາມຖີ່

ຖ້າ $X_1, X_2, X_3 \dots \dots, X_k$ ເປັນຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມຖີ່ $f_1, f_2, f_3 \dots \dots, f_k$

$$\text{ດັ່ງນັ້ນ } \bar{X} = \frac{X_1 F_1 + X_2 F_2 + X_3 F_3 + \dots + X_k F_k}{N} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i f_i}{N} \quad (2)$$

N ແມ່ນຈຳນວນຂໍ້ມູນທັງໝົດ

K ແມ່ນຈຳນວນຊັ້ນ

X_i ແມ່ນເມັດກາງຂອງຊັ້ນທີ i

f_i ແມ່ນຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນທີ i

ຕົວຢ່າງ 1 ສະແດງຜົນການສອບເສັງ

ຄະແນນ	ຄວາມຖີ່
2 - 4	1
5 - 7	2
8 - 10	4
11 - 13	3
14 - 16	1
ລວມ	11

ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍຂອງຜົນການສອບເສັງມີເທົ່າໃດ ?

ວິທີແກ້

ສ້າງຕາຕະລາງເພື່ອຫາຄ່າທີ່ຕ້ອງໃຊ້ເຂົ້າໃນສູດ

ຕາຕະລາງ 2 ສະແດງຄ່າຕ່າງໆທີ່ໃຊ້ໃນສູດ

ຄະແນນ	ເມັດກາງ X_i	ຄວາມຖີ່ f_i	$X_i f_i$
2-4	3	1	3
5-7	6	2	12
8-10	9	4	36
11-13	12	3	36
14-16	15	1	15
		N = 11	$\sum_{i=1}^5 X_i f_i = 102$

$$\text{ຈາກສູດ } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k X_i f_i}{N}$$

$$\text{ແທນເຂົ້າສູດ, ຈະໄດ້ } \bar{X} = \frac{102}{11} = 9,27$$

ດັ່ງນັ້ນ ຄ່າສະເລ່ຍຂອງຜົນການສອບເສັງແມ່ນ 9,27

ຄ. ຄ່າສະເລ່ຍແບບຖ່ວງນ້ຳໜັກ (Moyenne pondé ' ree')

ຖ້າຊຸດຂໍ້ມູນ $X_1, X_2, X_3 \dots \dots, X_k$ ມີຄ່າຖ່ວງນ້ຳໜັກບໍ່ເທົ່າກັນຄື $w_1, w_2, w_3, \dots \dots w_k$

ຕາມລຳດັບ, ຈະໄດ້ຄ່າສະເລ່ຍຖ່ວງນ້ຳໜັກແມ່ນ:

$$\bar{X}_w = \frac{w_1 X_1 + w_2 X_2 + w_3 X_3 + \dots + w_k X_k}{w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_k} \quad (3)$$

ຕົວຢ່າງ 1:

ນັກສຶກສາຄົນໜຶ່ງມີຄະແນນກວດກາວິຊາສະຖິຕິ 3 ຄັ້ງ ໄດ້ 85 76 ແລະ 82 ຕາມລຳດັບ.

ຄະແນນສອບເສັງກາງພາກໄດ້ 79 ແລະ ຄະແນນສອບເສັງທ້າຍພາກໄດ້ 87 ຖ້າອາຈານສອນໃຫ້ນ້ຳໜັກ

ຄະແນນສອບເສັງທ້າຍພາກເປັນ 3 ເທົ່າ ຂອງຄະແນນກວດກາ ແລະ ໃຫ້ນ້ຳໜັກຄະແນນສອບເສັງກາງພາກ ເປັນ 2 ເທົ່າ ຂອງຄະແນນກວດກາ. ຈຶ່ງຊອກຫາຄະແນນສະເລ່ຍຂອງການສອບເສັງ.

ວິທີແກ້:

ວາງໃຫ້ X_1 ແທນຄະແນນກວດກາຄັ້ງທີ 1

X_2 ແທນຄະແນນກວດກາຄັ້ງທີ 2

X_3 ແທນຄະແນນກວດກາຄັ້ງທີ 3

X_4 ແທນຄະແນນສອບເສັງກາງພາກ

X_5 ແທນຄະແນນສອບເສັງທ້າຍພາກ

$w_1 = w_2 = w_3$ ແທນນ້ຳໜັກຂອງຄະແນນກວດກາ 3 ຄັ້ງຕາລຳດັບເຊິ່ງ $w_1 = w_2 = w_3 = 1$

w_4 ແທນນ້ຳໜັກຂອງຄະແນນສອບເສັງກາງພາກເຊິ່ງ $w_4 = 2 w_1$

w_5 ແທນນ້ຳໜັກຂອງຄະແນນສອບເສັງທ້າຍພາກເຊິ່ງ $w_5 = 3 w_1$

$$\text{ຈາກສູດ (3) } \bar{X} = \frac{w_1 X_1 + w_2 X_2 + w_3 X_3 + w_4 X_4 + w_5 X_5}{w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5}$$

ແທນຄ່າເຂົ້າ, ຈະໄດ້

$$\begin{aligned} &= \frac{1(85) + 1(76) + 1(82) + 2(79) + 3(87)}{1 + 1 + 1 + 2 + 3} \\ &= \frac{662}{8} \\ &= 82,75 \end{aligned}$$

ດັ່ງນັ້ນ ຄະແນນສະເລ່ຍຂອງນັກສຶກສາຄົນນີ້ເທົ່າ 82,75

ກົດຈະກຳ 1 ການຊອກຄ່າສະເລ່ຍຂອງຂໍ້ມູນ

ອຸປະກອນ ຊຸດຄຳຖາມ

ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍຕໍ່ໄວ້

1. ຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້ແມ່ນຄະແນນສອບເສັງພາກຮຽນໜຶ່ງຂອງນັກສຶກສາ 3 ຄົນມີດັ່ງນີ້:

ນັກສຶກສາຄົນທີ 1 80 65 90 74 84 37

ນັກສຶກສາຄົນທີ 2 81 70 85 75 60 60

ນັກສຶກສາຄົນທີ 3 79 78 70 74 63 70

2. ຂໍ້ມູນຕໍ່ໄປນີ້ແມ່ນລາຍໄດ້ຂອງແມ່ຄ້າຄົນໜຶ່ງໃນອາທິດທີ່ຜ່ານມາມີດັ່ງນີ້. (ຫົວໜ່ວຍ: ກີບ)

30.000 41.000 50.000 37.000 35.000 42.000

3. ຈາກການຊຶ່ງນ້ຳໜັກຂອງນັກສຶກສາກຸ່ມໜຶ່ງມີດັ່ງນີ້. (ຫົວໜ່ວຍ : ກິໂລກຣາມ)

ນ້ຳໜັກ	ຄວາມຖີ່
35 - 39	2
40 - 44	6
45 - 49	8
50 - 54	10

55 – 59	9
60 – 64	4
65 - 69	1

ວິທີດໍາເນີນກິດຈະກຳ

- ຄູຂຽນຄໍາຖາມໃສ່ກະດານ
- ແນະນຳນັກຮຽນນຳໃຊ້ສູດ (1) ໃນການແກ້ຂໍ້ 1, ຂໍ້ 2. ສ່ວນຂໍ້ທີ 3 ແນະນຳນັກຮຽນໃຊ້ສູດ (2)
- ໃຫ້ນັກຮຽນຈັບຄູ່ກັນແກ້, ຈາກນັ້ນໃຫ້ຕາງໜ້ານັກຮຽນ 2 – 3 ຄົນອອກແກ້ຢູ່ກະດານ
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບຄືນ.

1.2 ຖານນິຍົມ

ຄ່າຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງແມ່ນຄ່າຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມຖີ່ສູງສຸດໃນຊຸດຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນໆ ແລະ ສັນຍາລັກ

ດ້ວຍ Mod. ການຊອກຫາຄ່າຖານນິຍົມແມ່ນມີວິທີການຊອກຢູ່ 2 ວິທີຕາມແຕ່ລະກໍລະນີດັ່ງນີ້

ກ. ການຫາຄ່າຖານນິຍົມສໍາລັບຂໍ້ມູນດິບ

ຄ່າຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງແມ່ນ ຄ່າທີ່ເກີດຂຶ້ນຊ້ຳກັນຫຼາຍກວ່າໝູ່ໃນຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນ, ເຊິ່ງ ຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງອາດຈະ

ມີຄ່າຖານນິຍົມ 1 ຄ່າ ຫຼື ຫຼາຍກວ່າ 1 ຄ່າ ຫຼື ອາດຈະບໍ່ມີຄ່າຖານນິຍົມກໍໄດ້.

ຕົວຢ່າງ 1 ຊຸດຂໍ້ມູນ 1 2 3 1 1 6 5 4 1 4 4 3

ຄ່າຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນຊຸດນີ້ ແມ່ນ 1 ຍ້ອນວ່າ 1 ເປັນຕົວເລກທີ່ເກີດຂຶ້ນຊ້ຳກັນຫຼາຍທີ່ສຸດຄື ປະກົດມີ 4 ຄັ້ງ = Mod = 1

ຖ້າຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງບໍ່ມີຄ່າຊ້ຳກັນ ຫຼື ມີຄ່າຊ້ຳກັນແຕ່ວ່າມີຈຳນວນຊ້ຳກັນເທົ່າກັນໝົດທັງຊຸດຈະບໍ່ມີຖານນິຍົມ.

ຕົວຢ່າງ 2

ຂໍ້ມູນຊຸດ 1. 6 7 8 9

ຂໍ້ມູນຊຸດ 2. 1 1 2 2 3 3 4 4

ຂໍ້ມູນທັງສອງຊຸດນີ້ແມ່ນບໍ່ມີຖານນິຍົມ

ຕົວຢ່າງ 3

4 5 5 6 7 8 8 9 ຈະໄດ້ຄ່າຖານນິຍົມ 5 ແລະ 8

ກິດຈະກຳ 3 ການຊອກຫາຄ່າຖານນິຍົມ

ອຸປະກອນ ຊຸດຄໍາຖາມ.

ຈົ່ງພິຈາລະນາຂໍ້ມູນໃນຊຸດຕ່າງໆ ແລ້ວບອກຄ່າຖານນິຍົມຂອງແຕ່ລະຊຸດ

ຂໍ້ມູນຊຸດທີ 1. 2 3 2 5 4 7 3 9 7 3
 ຂໍ້ມູນຊຸດທີ 2. 10 11 10 12 10 9 7 8 12 12
 ຂໍ້ມູນຊຸດທີ 3. 4 5 7 9 6 8 3

ວິທີດໍາເນີນກິດຈະກຳ

- ຄູຂຽນຂໍ້ມູນແຕ່ລະຊຸດໃສ່ກະດານ
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດຂໍ້ມູນ ວ່າຢູ່ໃນກໍລະນີໃດຂອງບົດຮຽນ
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນບອກຄ່າ Mod
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນສະຫຼຸບຄືນຮ່ວມກັນ

ຂ. ການຊອກຄ່າຖານນິຍົມສໍາລັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຕາຕະລາງຄວາມຖີ່

ໝາຍເຫດ ຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມແມ່ນຊັ້ນທີ່ມີຄວາມຖີ່ສູງກວ່າໝູ່

ການຊອກຫາຄ່າຖານນິຍົມສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກສູດ

$$Mod = L + I \frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}$$

L ແມ່ນຂອບເຂດຈຳກັດເບື້ອງລຸ່ມຂອງຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມ

I ແມ່ນຄວາມກວ້າງຂອງຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມ

Δ_1 ແມ່ນຜົນລົບລະຫວ່າງຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມກັບຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນກ່ອນຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມໜຶ່ງຊັ້ນ

Δ_2 ແມ່ນຜົນຕ່າງຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມກັບຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນຕໍ່ໜ້າຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມໜຶ່ງຊັ້ນ

ຕົວຢ່າງ 4

ຈາກການວັດແທກລວງສູງຂອງນັກສຶກສາຈຳນວນ 50 ຄົນ ແລະ ໄດ້ຂໍ້ມູນດັ່ງຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້ (ຫົວໜ່ວຍ: ຊັງຕີແມັດ)

ຈົ່ງຊອກຫາ ຄ່າຖານນິຍົມ.

ຕາຕະລາງ 8 ສະແດງລວງສູງຂອງນັກສຶກສາ

ຊັ້ນທີ	ລວງສູງ (ຊັງຕີແມັດ)	ຄວາມຖີ່
1	140 - 144	3
2	145 - 149	6
3	150 - 154	10
4	155 - 159	12 ແມ່ນຊັ້ນທີ່ມີ Mod
5	160 - 164	8
6	165 - 169	7
7	170 - 174	4
ລວມ		N = 50

ວິທີແກ້:

ຈາກຕາຕະລາງຊັ້ນທີ່ມີຄວາມຖີ່ສູງສຸດແມ່ນຊັ້ນທີ 4

$$\text{ຈາກສູດ } Mod = l + I \left[\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right]$$

$$\text{ຂອບເຂດເບື້ອງລຸ່ມຂອງຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມ } l = \frac{154+155}{2} = 154,5$$

$$\text{ຂອບເຂດເບື້ອງເທິງຂອງຊັ້ນທີ່ມີຖານນິຍົມ } = \frac{159+160}{2} = 159,5$$

$$I = 159,5 - 154,5 = 5$$

$$\Delta_1 = 12 - 10 = 2$$

$$\Delta_2 = 12 - 8 = 4$$

$$\text{ແທນຄ່າເຂົ້າ } Mod = 154,5 + 5 \left(\frac{2}{2+4} \right)$$

$$Mod = 156,16$$

ດັ່ງນັ້ນ ຄ່າຖານນິຍົມຂອງລວງສູງນັກສຶກສາຈຳນວນ 50 ຄົນແມ່ນ 156,16 ຊັງຕີແມັດ

ຕົວຢ່າງ 5

ຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້ແມ່ນຕາຕະລາງຄະແນນສອບເສັງວິຊາຄະນິດສາດຂອງນັກສຶກສາຈຳນວນ 40 ຄົນ.

ຕາຕະລາງ 9 ສະແດງຄະແນນສອບເສັງຂອງນັກສຶກສາ

ຊັ້ນທີ	ຂອບເຂດຈຳກັດ	ຄວາມຖີ່
1	55,5 – 61,5	4
2	61,5 – 67,5	5
3	67,5 – 73,5	8
4	73,5 – 79,5	11 ຊັ້ນທີ່ມີ Mod
5	79,5 – 85,5	4
6	85,5 – 91,5	4
7	91,5 – 97,5	4
ລວມ		N= 40

ຕົວຢ່າງ:

ຈົ່ງບອກຖານນິຍົມຂອງຂະໜາດຂອງເກີບນັກຮຽນໃນຊັ້ນມັດມະຍົມຕອນປາຍ ປີທີ5 ຈຳນວນ 15 ຄົນ ເຊິ່ງມີ

ຂະໜາດ 4, 5, 5, 6, 7, 4, 5, 6, 6, 5, 7, 7, 6, 6, 6 ຕາມລຳດັບ.

ວິທີແກ້:

ຖານນິຍົມຂອງຂະໜາດຂອງເກີບນັກຮຽນທັງ 15 ຄົນແມ່ນຂະໜາດ 6 ເພາະວ່າຂະໜາດ 6 ມີນັກຮຽນໃສ່ຫຼາຍກວ່າໝູ່ ຄື 5 ຄົນ.

ການຫາຖານນິຍົມໂດຍໃຊ້ວິທີດັ່ງກ່າວນີ້ຈະເຫັນໄດ້ວ່າຂໍ້ມູນບາງຊະນິດອາດຈະບໍ່ມີຖານນິຍົມເລີຍກໍໄດ້ ຫຼື ອາດຈະມີຖານນິຍົມເກີນກວ່າ 1 ຄ່າກໍໄດ້ເຊັ່ນ:

ຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງປະກອບດ້ວຍ 4, 6, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 2, 11, 13 ຈະບໍ່ມີຖານນິຍົມເລີຍ, ເພາະວ່າຂໍ້ມູນແຕ່ລະຄ່າມີຄວາມຖີ່ເທົ່າກັນໝົດ, ຄືແຕ່ລະຄ່າປະກົດມີພຽງເທື່ອດຽວ.

ຂໍ້ມູນອີກຊຸດໜຶ່ງປະກອບດ້ວຍ 4, 5, 6, 7, 4, 5, 6, 7, 7, 7, 7, 5 ມີຖານນິຍົມສອງຄ່າຄື 5 ແລະ 7 ເນື່ອງຈາກວ່າທັງສອງຄ່າມີຄວາມຖີ່ສູງສຸດເທົ່າກັນຄື 5. ໃນກໍລະນີທີ່ຂໍ້ມູນຖານນິຍົມຫຼາຍກວ່າສອງຄ່າອາດຈະຖືວ່າຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນບໍ່ມີຖານນິຍົມ.

1. ການຫາຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນທີ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່ແລ້ວ

ຖ້າແຕ່ມເສັ້ນໂຄ້ງຂອງຄວາມຖີ່ຂອງຂໍ້ມູນທີ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່ແລ້ວຖານນິຍົມຄືຄ່າຂອງຈຸດສູງສຸດເທິງເສັ້ນໂຄ້ງຂອງຄວາມຖີ່, ແຕ່ຖ້າຄວາມໂຄ້ງຂອງຄວາມຖີ່ມີຈຸດສູງສຸດ 2 ຈຸດ ຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນຈະມີຖານນິຍົມສອງຄ່າ.

ສໍາລັບການຄຳນວນຫາຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນທີ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່ແລ້ວດໍາເນີນໄດ້ຫຼາຍວິທີ. ຄືວິທີທີ 1 ຄືການ ຫາຈຸດ

ເຄິ່ງກາງຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີຖານນິຍົມຢູ່, ເຊິ່ງຄ່າທີ່ຫາໄດ້ຈະເປັນຄ່າຂອງຖານນິຍົມ ໂດຍປະມານ. ສ່ວນການຫາວ່າຖານນິຍົມຢູ່ໃນຊັ້ນຫວ່າງໃດນັ້ນຈະຕ້ອງພິຈາລະນາວ່າ ຊັ້ນຫວ່າງແຕ່ລະຊັ້ນມີຄວາມກວ້າງເທົ່າກັນຫຼືບໍ່. ໃນກໍລະນີທີ່ຄວາມກວ້າງຂອງຊັ້ນຫວ່າງທຸກໆຊັ້ນເທົ່າກັນຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີຖານນິຍົມ.

ຖ້າພິຈາລະນາຈາກເສົາຂອງຄວາມຖີ່ຊັ້ນຫວ່າງມີຖານນິຍົມຄືຊັ້ນຫວ່າງທີ່ເປັນຮູບສີ່ແຈກສາກທີ່ມີຄວາມສູງທີ່ສຸດ.

ຕົວຢ່າງ:

ການສອບຖາມນັກຮຽນຊັ້ນມັດທະຍົມປີທີ 4 ຈຳນວນ 14 ຄົນກ່ຽວກັບຈຳນວນເງິນທີ່ຈ່າຍເປັນຄ່າອາຫານໃນແຕ່ລະອາທິດ ເຫັນວ່າເມື່ອນໍາຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ມາສ້າງຕາຕະລາງແຈກແຈງຄວາມຖີ່ແລ້ວຈະໄດ້ຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້.

ຈຳນວນເງິນທີ່ຈ່າຍເປັນຄ່າອາຫານ (ກີບ)	ຈຳນວນນັກຮຽນ
0 - 49	4
50 - 99	7
100 - 149	15
150 - 199	10
200 - 249	3
250 - 299	1

ຈຶ່ງຊອກຫາຖານນິຍົມຂອງເງິນທີ່ຈ່າຍເປັນຄ່າອາຫານຂອງນັກຮຽນທັງ 40 ຄົນແຕ່ລະອາທິດ.

ວິທີແກ້:

ເນື່ອງຈາກຄວາມກວ້າງຂອງຊັ້ນຫວ່າງເທົ່າກັນ ດັ່ງນັ້ນ ຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີຖານນິຍົມຄືຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີຄວາມ
ຖີ່ ສູງສຸດແມ່ນຊັ້ນຫວ່າງ 100 – 149

- ຂອບລຸ່ມຂອງຊັ້ນຫວ່າງດັ່ງກ່າວເທົ່າ 99,5
- ຂອບເທິງຂອງຊັ້ນຫວ່າງນີ້ເທົ່າ 149,5

$$\text{ດັ່ງນັ້ນ, ຄ່າເຄິ່ງກາງຂອງຊັ້ນຫວ່າງນີ້ແມ່ນ } \frac{99,5 + 149,5}{2} = 124,5$$

ດັ່ງນັ້ນ, ຖານນິຍົມຂອງຈຳນວນເງິນທີ່ຈ່າຍເປັນຄ່າອາຫານຂອງນັກຮຽນທັງໝົດ 40 ຄົນໃນແຕ່ລະອາທິດ
ເທົ່າ 124,5 ກີບ. ໝາຍຄວາມວ່າຄ່າອາຫານສະເລ່ຍຕໍ່ໜຶ່ງອາທິດຂອງນັກຮຽນ 1 ຄົນປະມານ 124,5 ກີບ.
ຖານນິຍົມເພີ່ມສັນຍາລັກດ້ວຍ Mode ໝາຍຄວາມວ່າໃນຕົວຢ່າງນີ້ແມ່ນ Mode = 124,5

3.4 ມັດທະຍະຖານ

ຄ່າມັດທະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງແມ່ນຄ່າທີ່ຢູ່ຕໍ່າແໜ້ງເຄິ່ງກາງຂອງຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນໂດຍການເອົາຂໍ້ມູນມາ
ລຽງລຳດັບແຕ່ນ້ອຍໄປຫາໃຫຍ່ ຫຼື ແຕ່ໃຫຍ່ມາຫານ້ອຍແລ້ວເອົາຄ່າທີ່ຢູ່ຕໍ່າແໜ້ງເຄິ່ງກາງ. ສ່ວນຄ່າທີ່ໄດ້ຈະ
ແບ່ງຂໍ້ມູນອອກເປັນສອງສ່ວນຄື ສ່ວນທີ່ນ້ອຍກວ່າຄ່າມັດທະຍະຖານ ແລະ ສ່ວນທີ່ໃຫຍ່ກວ່າມັດທະ
ຍະຖານ. ການຊອກຄ່າມັດທະຍະຖານມີ 2 ກໍລະນີຄື:

ກ. ການຊອກຫາຄ່າມັດທະຍະຖານສໍາລັບຂໍ້ມູນດິບ

- ຖ້າຈຳນວນຂໍ້ມູນເປັນຈຳນວນຄືກ (N ເປັນເລກຄືກ)

ຂັ້ນຕອນທີ 1 ລຽງລຳດັບຂໍ້ມູນແຕ່ນ້ອຍຫາໃຫຍ່ ຫຼື ແຕ່ໃຫຍ່ຫານ້ອຍ

ຂັ້ນຕອນທີ 2 ຄ່າມັດທະຍະຖານແມ່ນຄ່າຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຢູ່ຕໍ່າແໜ້ງ $\frac{N+1}{2}$ ຫຼື ຕໍ່າແໜ້ງເຄິ່ງກາງ.

- ຖ້າຈຳນວນຂໍ້ມູນເປັນຈຳນວນຄູ່ (N ເປັນເລກຄູ່)

ຂັ້ນຕອນທີ 1 ລຽງລຳດັບຂໍ້ມູນແຕ່ນ້ອຍຫາໃຫຍ່ ຫຼື ແຕ່ໃຫຍ່ຫານ້ອຍ

ຂັ້ນຕອນທີ 2 ຄ່າມັດທະຍະຖານແມ່ນຄ່າສະເລ່ຍລະຫວ່າງຂໍ້ມູນທີ່ຢູ່ຕໍ່າແໜ້ງ $\frac{N}{2}$ ແລະ $\frac{N+2}{2}$ ຫຼື ເປັນ
ການນຳເອົາຄ່າທີ່ຢູ່ລະຫວ່າງຕໍ່າແໜ້ງເຄິ່ງກາງທັງສອງຕົວມາບວກກັນແລ້ວຫານໃຫ້ 2

ຕົວຢ່າງ 1

ຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້ແມ່ນນໍ້າໜັກຂອງເດັກນ້ອຍທີ່ເກີດໃໝ່ຈຳນວນ 10 ຄົນຈາກໂຮງໝໍແຫ່ງໜຶ່ງມີດັ່ງນີ້. (ຫົວໜ່ວຍ ກິ

ໂລກຣາມ) 3,0 3,6 2,8 3,6 3,5 4,0 3,5 4,5 3,7 3,1 ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າມັດທະຍະຖານຂອງນໍ້າໜັກເດັກນ້ອຍດັ່ງກ່າວ.

ວິທີແກ້: ລຽງຂໍ້ມູນຈາກນ້ອຍຫາໃຫຍ່ໄດ້ດັ່ງນີ້

ຕໍາແໜ່ງ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ຂໍ້ມູນ	2,8	3,0	3,0	3,1	3,5	3,6	3,6	3,7	4,0	4,5

ເນື່ອງຈາກ $N = 10$ ເປັນເລກຄູ່

ຈະໄດ້ຕຳແໜ່ງຂອງມັດທະຍະຖານແມ່ນ $\frac{N}{2} = \frac{10}{2} = 5$ ແລະ $\frac{N+2}{2} = \frac{12}{2} = 6$

ດັ່ງນັ້ນ ຄ່າມັດທະຍະຖານຂອງນ້ຳໜັກເດັກນ້ອຍເກີດໃໝ່ ແມ່ນ $\frac{3,5+3,6}{2} = 3,55$ ກິໂລກຣາມ

ຕົວຢ່າງ 2

ຈາກການສອບຖາມນັກຮຽນຂອງໂຮງຮຽນແຫ່ງໜຶ່ງຈຳນວນ 10 ຄົນທີ່ຍ່າງມາໂຮງຮຽນໄລຍະທາງຈາກບ້ານຂອງພວກເຂົາເຖິງໂຮງຮຽນໄດ້ຂໍ້ມູນດັ່ງນີ້ (ຫົວໜ່ວຍ: ແມັດ) 11 206 38 60 58 9 58 74 58 38

ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າມັດທະຍະຖານຂອງໄລຍະທາງທີ່ນັກຮຽນທັງສິບຄົນນີ້ເດີນທາງເພື່ອມາໂຮງຮຽນ

ວິທີແກ້ ລຽງຂໍ້ມູນແຕ່ໃຫຍ່ຫນ້ອຍ

ຕຳແໜ່ງ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ຂໍ້ມູນ	206	74	60	58	58	38	38	38	11	9

ເນື່ອງຈາກ $N = 10$ ເປັນເລກຄູ່

ຈະໄດ້ຕຳແໜ່ງຂອງມັດທະຍະຖານແມ່ນ $\frac{N}{2} = \frac{10}{2} = 5$ ແລະ $\frac{N+2}{2} = \frac{12}{2} = 6$

ດັ່ງນັ້ນ ຄ່າມັດທະຍະຖານທີ່ຊອກໄດ້ແມ່ນ $\frac{58+58}{2} = 58$ ແມັດ

ຂ. ການຊອກຫາຄ່າມັດທະຍະຖານສຳລັບຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຕາຕະລາງຄວາມຖີ່

ໃນການຊອກຫາຄ່າມັດທະຍະຖານມີສູດຄິດໄລ່ດັ່ງນີ້:

$$Med = L + I \frac{\left(\frac{N}{2} - F\right)}{f} \quad (3)$$

L ແມ່ນຂອບເຂດຈຳກັດເບື້ອງລຸ່ມຂອງຊັ້ນທີ່ມີມັດທະຍະຖານ

F ແມ່ນຄ່າຄວາມຖີ່ສະສົມຊະນິດນ້ອຍກ່ອນຊັ້ນທີ່ມີມັດທະຍະຖານ 1 ຊັ້ນ

f ແມ່ນຄວາມກວ້າງຂອງຊັ້ນທີ່ມີຄ່າມັດທະຍະຖານ.

ຕົວຢ່າງ 1

ຂໍ້ມູນໃນຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້ແມ່ນຄະແນນສອບເສັງກາງພາກວິຊາສະຖິຕິຂອງນັກສຶກສາໃນມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງໜຶ່ງຈຳນວນ 65 ຄົນ. (ຄະແນນ 25 %).

ຕາຕະລາງ 4 ສະແດງຄະແນນສອບເສັງກາງພາກຂອງນັກສຶກສາ

ຊ່ວງຄະແນນ	ຈຳນວນນັກສຶກສາ
ໜ້ອຍກວ່າ 5	4
5 – 7	5
8 – 10	9
11 – 13	12
14 – 16	18
17 – 19	13
20 – 22	3
ຫຼາຍກວ່າ 22	1

ຈົ່ງຊອກຫາ ຄ່າມັດທະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ

ວິທີແກ້ ຈາກສູດ $Med = L + I \frac{\left(\frac{N}{2} - F\right)}{f}$

ຕາຕະລາງ 5

ຊັ້ນ (K)	ຊ່ວງຄະແນນ (ຂີດຈຳກັດ)	ຈຳນວນເດືອນ (fi)	ຄວາມຖີ່ສະສົມຊະນິດນ້ອຍກວ່າ (F)
1	ໜ້ອຍກວ່າ 5	4	4
2	5 - 7	5	9
3	8 – 10	9	18
4	11 – 13	12	30
5	14 – 16	18	48 ຊັ້ນທີ່ມີ Med
6	17 – 19	13	61
7	20 – 22	3	64
8	ຫຼາຍກວ່າ 22	1	65

ຊອກຄ່າ $\frac{N}{2} = \frac{65}{2} = 32,5$ ແລ້ວສັງເກດເບິ່ງວ່າຊັ້ນໃດແມ່ນຊັ້ນທີ່ມີຄວາມຖີ່ສະສົມຫຼາຍກວ່າ 32,5 ຈະແມ່ນຊັ້ນທີ່ມີມັດທະຍະຖານ, ເຊິ່ງໃນນີ້ແມ່ນຊັ້ນທີ 5 ມີຄວາມຖີ່ສະສົມແມ່ນ 48 .

ໃນນັ້ນ $L = \frac{13+14}{2} = 13,5$ ແມ່ນຂອບເຂດຈຳກັດເບື້ອງລຸ່ມຂອງຊັ້ນທີ່ມີມັດທະຍະຖານ

ສ່ວນຂອບເຂດຈຳກັດເບື້ອງເທິງຂອງຊັ້ນທີ່ມີມັດທະຍະຖານເທົ່າ $\frac{16+17}{2} = 16,5$

$I =$ ຂອບເຂດຈຳກັດເບື້ອງເທິງຂອງຊັ້ນທີ່ມີ Med - ຂອບເຂດຈຳກັດເບື້ອງລຸ່ມຂອງຊັ້ນທີ່ມີ Med

$$I = 16,5 - 13,5 = 3$$

$$F = 30$$

$$f = 18$$

ຈາກສູດ $Med = L + I \frac{\frac{N}{2} - F}{f}$

$$Med = 13,5 + 3 \frac{32,5-30}{18}$$

$$= 13,92$$

ດັ່ງນັ້ນ ຄະແນນມັດຖະຍະຖານຂອງນັກສຶກສາຈຳນວນ 65 ຄົນນີ້ແມ່ນ 13,92.

ມັດຖະຍະຖານຄືຄ່າເຄິ່ງຂອງຂໍ້ມູນທັງໝົດ ເມື່ອໄດ້ລຽງຂໍ້ມູນຈາກຄ່ານ້ອຍສຸດ, ເປັນຄ່າທີ່ສະແດງໃຫ້ຮູ້ວ່າ

ເປັນມີຈຳນວນຂໍ້ມູນໃຫຍ່ກວ່າມີຈຳນວນຂໍ້ມູນໃຫຍ່ກວ່າ ແລະ ນ້ອຍກວ່າຄ່ານີ້ຢູ່ປະມານເທົ່າໆກັນ.ຄ່າມັດຖະ

ຍະຖານ ອາດຈະເປັນຄ່າໃດຄ່າໜຶ່ງຂອງຂໍ້ມູນ ເຊິ່ງເປັນຄ່າຈາກການສັງເກດ ຫຼື ອາດຈະເປັນຄ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ຂອງຂໍ້

ມູນນັ້ນໆກໍໄດ້.

ຄ່າມັດຖະຍະຖານທີ່ເໝາະສົມທີ່ຈະນຳມາໃຊ້ເປັນຄ່າກາງຂອງຂໍ້ມູນ ເມື່ອຂໍ້ມູນນັ້ນມີຄ່າໃດຄ່າໜຶ່ງຫຼື

ເຊິ່ງສູງ ຫຼື ຕ່ຳກວ່າຄ່າອື່ນໆ ຢ່າງຜິດປົກກະຕິຫຼືຕ້ອງການຮູ້ວ່າຄ່າເປັນໄປໄດ້ແມ່ນຄ່າໃດຂອງຂໍ້ມູນນັ້ນ ເຊິ່ງມີຈຳນວນ

ຄ່າສັງເກດທີ່ໃຫຍ່ກວ່າ ແລະ ນ້ອຍກວ່າຄ່ານີ້ຢູ່ປະມານເທົ່າໆກັນ.

1. ການຊອກຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນທີ່ບໍ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່

ການຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານໂດຍວິທີນີ້ ຊອກໂດຍການລຽນຂໍ້ມູນທີ່ມີຢູ່ທັງໝົດຈາກຄ່ານ້ອຍໄປຫາຫຼາຍ ຫຼື

ຈາກຄ່າຫຼາຍໄປຫານ້ອຍຢ່າງໃດຢ່າງໜຶ່ງແລ້ວເບິ່ງວ່າ ຄ່າຂອງຂໍ້ມູນຄ່າໃດຢູ່ເຄິ່ງກາງຂອງຂໍ້ມູນທັງໝົດ, ກໍຈະໄດ້ຄ່ານັ້ນ

ເອງເປັນຄ່າມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນ.

ໃນກໍລະນີທີ່ຈຳນວນຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີຢູ່ເປັນຈຳນວນຄູ່, ຄ່າມັດຖະຍະຖານຈະເປັນຄ່າສະເລ່ຍຂອງຂໍ້ມູນ

ສອງຄ່າເຊິ່ງຢູ່ລະຫວ່າງກາງຂອງຂໍ້ມູນທັງໝົດ. ດັ່ງນັ້ນ, ມັດຖະຍະຖານອາດຈະເປັນຄ່າທີ່ມີຢູ່ໃນຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນກໍ

ເປັນໄດ້.

ຕົວຢ່າງ:

ມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນ 12, 13, 15, 17, 18 ແມ່ນ 15; ສ່ວນມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນ 66, 63, 63,

62, 61, 60, 60, 60 ແມ່ນ $\frac{62+61}{2} = 61,5$

ໂດຍທົ່ວໄປຖ້າຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງມີ N ຄ່າ, ເວລານີ້ຄ່າມັດຖະຍະຖານຈະຢູ່ໃນຕຳແໜ່ງທີ $\frac{N+1}{2}$

ຍົກຕົວຢ່າງຖ້າຂໍ້ມູນຊຸດໜຶ່ງມີ 11 ຄ່າ, ມັດຖະຍະຖານຈະຢູ່ໃນຕໍາແໜ່ງທີ $\frac{11+1}{2} = 6$

ແລະຖ້າຂໍ້ມູນມີ 14 ຄ່າ, ມັດຖະຍະຖານຈະຢູ່ໃນຕໍາແໜ່ງທີ $\frac{14+1}{2} = 7,5$

ຕົວຢ່າງ:

ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານຂອງປະລິມານທີ່ປະເທດຫວຽດນາມສົ່ງເຂົ້າອອກຂາຍຕ່າງປະເທດໃນ

ຮອບ 20

ປີຜ່ານມາ ຕັ້ງແຕ່ ຄສ 1971 ເຖິງ ຄສ 1990 ເຊິ່ງມີປະລິມານໃນແຕ່ລະປີດັ່ງລຸ່ມນີ້:

ຄ.ສ	ປະລິມານສົ່ງເຂົ້າອອກ	ຄ.ສ	ປະລິມານສົ່ງເຂົ້າອອກ
	(ແສນໂຕນ)		(ແສນໂຕນ)
1971	80	1981	113
1972	120	1982	109
1973	141	1983	120
1974	147	1984	157
1975	154	1985	127
1976	135	1986	141
1977	100	1987	139
1978	123	1988	189
1979	126	1989	146
1980	157	1990	144

ເມື່ອລຽນປະລິມານທີ່ປະເທດຫວຽດນາມສົ່ງເຂົ້າອອກຂາຍຕ່າງປະເທດໃນແຕ່ລະປີຈາກປະລິມານທີ່ໜ້ອຍທີ່

ສຸດໃນແຕ່ລະປີຈົນເຖິງປະລິມານທີ່ຫຼາຍທີ່ສຸດ ຈະໄດ້ດັ່ງນີ້:

80 100 109 113 120 120 123 126 127 135
139 141 141 144 146 147 154 157 157 189

ເຫັນວ່າມັດຖະຍະຖານຢູ່ຕໍາແໜ່ງທີ $\frac{20+1}{2} = 11,5$

ດັ່ງນັ້ນ, ມັດຖະຍະຖານຂອງປະລິມານສົ່ງເຂົ້າອອກໄປຕ່າງປະເທດຂອງຫວຽດນາມແມ່ນ

$$\frac{135 + 139}{2} = 137 \text{ ແສນໂຕນ}$$

ຈາກຜົນໄດ້ຮັບເຮົາເຫັນວ່າປະເທດຫວຽດນາມສົ່ງເຂົ້າອອກຂາຍຕ່າງປະເທດສະເລ່ຍປີລະ 137 000

ໂຕນ ຫຼື 137 ລ້ານໂຕນ.

2. ການຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນທີ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່ແລ້ວ

ສໍາລັບຂໍ້ມູນທີ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່ແລ້ວເຮົາບໍ່ສາມາດນຳຄ່າຂອງຂໍ້ມູນມາລຽນໄດ້ ແຕ່ຮູ້ຈາກຊ່ວງຄວາມຖີ່ວ່າໃນ

ແຕ່ລະຊັ້ນລະຫວ່າງຄ່າຂອງຂໍ້ມູນຕົກຢູ່ຈຳນວນເທົ່າໃດຄ່າ. ກ່ອນອື່ນຕ້ອງຫາວ່າມັດຖະຍະຖານຕົກຢູ່ໃນຊັ້ນຫວ່າງ

ໃດ ໂດຍພິຈາລະນາຈາກຊ່ວງຄວາມຖີ່ສະສົມ. ຖ້າຂໍ້ມູນທີ່ພິຈາລະນາມີຜົນບວກຂອງຄວາມຖີ່ເປັນ N ຄືຄ່າທີ່

ສະແດງ ໃຫ້ຮູ້ວ່າມີຈຳນວນຂໍ້ມູນຢູ່ຕໍ່າກວ່ານີ້ຢູ່ $\frac{N}{2}$ ຈຳນວນ.

ຕົວຢ່າງ

ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານຂອງປະລິມານທີ່ປະເທດຫວຽດນາມສົ່ງອອກຂາຍຕ່າງປະເທດເປັນໄລຍະເວລາ

2 ປີ ເຊິ່ງມີຕາຕະລາງແຈກແຈງຄວາມຖີ່ດັ່ງນີ້:

ປະລິມານສິ່ງເຂົ້າອອກ (ແສນໂຕນ)	ຄວາມຖີ່	ຄວາມຖີ່ສະສົມ
80 - 90	1	1
100 - 119	3	4
120 - 139	6	10
140 - 159	9	19
160 - 179	0	19
180 - 199	1	20
200 - 219	2	22

ວິທີແກ້:

ເຄິ່ງໜຶ່ງຂອງຂໍ້ມູນແມ່ນ $\frac{22}{2} = 11$ ເຊິ່ງບໍ່ກົງກັບຄວາມຖີ່ສະສົມໃນຊັ້ນຫວ່າງໃດເລີຍ, ດັ່ງນັ້ນບັນຫາ

ຂອງພວກ

ເຮົາແມ່ນວ່າຈະທຽບຄວາມຖີ່ສະສົມ 11 ໃຫ້ກົງກັບຄ່າໃດທີ່ເປັນໄປໄດ້ໃນຕາຕະລາງ.

ຊັ້ນຫວ່າງ 1,20 – 1,39 ມີຄວາມຖີ່ສະສົມ 10 ໝາຍຄວາມວ່າມີຂໍ້ມູນຕໍ່າກວ່າ 139,5 (ເຊິ່ງເປັນ

ຂອບເທິງ

ຂອງຊັ້ນຫວ່າງນີ້) ຢູ່ 10 ຈຳນວນ.

ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຄ່າທີ່ມີຂໍ້ມູນຕໍ່າກວ່າຢູ່ 11 ຈຳນວນ ເຮົາຕ້ອງທຽບຄ່າຈາກຊັ້ນຫວ່າງທີ່ສູງຂຶ້ນໄປ ຄື 140 – 159 ເຊິ່ງ

ມີຄວາມຖີ່ 9 ໂດຍຖືວ່າຄ່າຄວາມຖີ່ຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຕົກຢູ່ໃນຊັ້ນຫວ່າງນີ້ທັງ 9 ຄ່າຢາຍກັບຢູ່ຢ່າງສະໝໍ່າສະເໝີຈຶ່ງນຳ

ໃຊ້ວິທີທຽບສ່ວນຕ່ຳລຸ່ມນີ້:

ຄວາມຖີ່ສະສົມເພີ່ມຂຶ້ນ $19 - 10 = 9$, ຄ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນ $159,5 - 139,5 = 20$
 ຄວາມຖີ່ສະສົມທຽບກັບເຄິ່ງໜຶ່ງຂອງຈຳນວນຂໍ້ມູນເພີ່ມຂຶ້ນ $11 - 10 = 1$ ຄ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນ.

$$\frac{20 \times 1}{9} = 2,2$$

ດັ່ງນັ້ນຄ່າມັດຖະຍະຖານເທົ່າ $139,5 + 2,2 = 141,7$ ແສນໂຕນ.

ໃນກໍລະນີທີ່ເຄິ່ງໜຶ່ງຂອງຈຳນວນເທົ່າກັບ (ກົງກັບ) ຄວາມຖີ່ສະສົມໃນຊັ້ນຫວ່າງຈະຖືວ່າຂອບເທິງຂອງຊັ້ນ

ຫວ່າງນັ້ນເປັນມັດຖະຍະຖານ.

ໃນຕົວຢ່າງນີ້ຖ້າບໍ່ມີຊັ້ນຫວ່າງຊັ້ນສຸດທ້າຍຄື $200 - 219$ ແສນໂຕນ ເຄິ່ງໜຶ່ງຂອງຈຳນວນຂໍ້ມູນຈະເທົ່າກັບ

$$\frac{20}{2} = 10, \text{ ເຊິ່ງກົງກັນຂ້າມກັບຄວາມຖີ່ສະສົມຂອງຊັ້ນຫວ່າງ } 120 - 139, \text{ ດັ່ງນັ້ນໃນກໍລະນີນີ້ຄ່າ}$$

ມັດຖະຍະຖານ ເທົ່າ $139,5$ ແສນໂຕນ.

ການຊອກຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນທີ່ແຈກແຈງຄວາມຖີ່ໂດຍວິທີໃນຕົວຢ່າງນີ້ເຮົາສາມາດສະຫຼຸບມາເປັນ

ສຸດໄດ້ດັ່ງນີ້:

$$\text{Med} = 1 + 1 \left(\frac{\frac{N}{2} \sum f_L}{f_M} \right) \quad (5)$$

$$\text{ຫຼື} \quad \text{Med} = U - 1 \left(\frac{\sum fU \frac{N}{2}}{f_M} \right) \quad (6)$$

ເຊິ່ງໃນນີ້ Med ແມ່ນຄ່າມັດຖະຍະຖານ

L ແມ່ນຂອບລຸ່ມຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີມັດຖະຍະຖານ

U ແມ່ນຂອບເທິງຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີມັດຖະຍະຖານ

$N = \sum_{i=1}^k f_i$ ແມ່ນຜົນບວກຂອງຄວາມຖີ່

$\sum f_L$ ແມ່ນຜົນບວກຂອງຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີມັດຖະຍະຖານເປັນຊ່ວງຄ່າທີ່ຕໍ່າກວ່າ

ຊັ້ນທີ່ມັດຖະຍະຖານຢູ່

$\sum fU$ ແມ່ນຜົນບວກຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີມັດຖະຍະຖານຢູ່ ແລະ ທຸກໆຊັ້ນທີ່ເປັນຊ່ວງ

ຄ່າຕໍ່າກວ່າ.

f_M ເປັນຄວາມຖີ່ຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມີມັດຖະຍະຖານຢູ່

I ແມ່ນຄວາມກ້ວາງຂອງຊັ້ນຫວ່າງທີ່ມັດຖະຍະຖານຢູ່
ການຫາຄ່າມັດຖະຍະຖານໂດຍນຳໃຊ້ໜຶ່ງສູດແລ້ວນີ້ຈະໄດ້ຜົນເທົ່າກັນ.

3.5 ຄຸນລັກສະນະຂອງຄ່າມັດຖະຍະຖານ

ໜຶ່ງໃນຄຸນລັກສະນະທີ່ສຳຄັນຂອງມັດຖະຍະຖານແມ່ນຜົນບວກຂອງຄ່າຂາດຕົວຜົນລົບລະຫວ່າງຂໍ້ມູນແຕ່ລະຄ່າກັບມັດຖະຍະຖານຂອງຂໍ້ມູນຊຸດນັ້ນຈະມີຄ່ານ້ອຍສຸດໝາຍຄວາມວ່າ:

$$\sum_{i=1}^N |x_i - \text{Med}| \text{ ມີຄ່ານ້ອຍທີ່ສຸດ} \quad (7)$$

ຖ້າແທນຄ່າມັດຖະຍະຖານດ້ວຍຈຳນວນອື່ນຈະໄດ້ຜົນບວກໃຫຍ່ກວ່າ ຫຼື ເທົ່າກັບຄ່ານີ້ສະເໝີ

ຕົວຢ່າງ

ໃຫ້ຂໍ້ມູນ 2, 3, 4, 6, 8, 13 ທີ່ມີມັດຖະຍະຖານເທົ່າ 5 ໃນເວລານີ້ ອີງຕາມສົມຜົນ (7) ເຮົາໄດ້

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^6 |x_i - 5| &= |3-5| + |4-5| + |6-5| + |13-5| + |8-5| + |2-5| \\ &= 2+1+1+8+3+3 \\ &= 18 \end{aligned}$$

ຖ້າແທນ 7 ຫຼື 9 ບ່ອນມັດຖະຍະຖານຈະໄດ້:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^6 |x_i - 7| &= |3-7| + |4-7| + |6-7| + |13-7| + |8-7| + |2-7| \\ &= 4+3+1+6+1+5 \\ &= 20 > 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^6 |x_i - 9| &= |3-9| + |4-9| + |6-9| + |13-9| + |8-9| + |2-9| \\ &= 6+5+3+4+1+7 \\ &= 26 > 18 \end{aligned}$$

ແລະ ຖ້າແທນ 6 ຈະໄດ້

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^6 |x_i - 6| &= |3-6| + |4-6| + |6-6| + |13-6| + |8-6| + |2-6| \\ &= 3+2+7+2+4 \\ &= 18 \end{aligned}$$

ບົດເຝິກຫັດ

1) ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍ ($\bar{X}$) ຂອງຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້:

- a. 2; 4; 7; 8; 9
- b. 6; 8; 7; 5; 3; 7.
- c. 5 ; 6 ; 6 ; 8 ; 7 ; 7 9 ; 5 ; 4 ; 8 ; 11 ; 6; 7; 8 ; 8.

2) ຈົ່ງຊອກຫາມັດທະຍະຖານ ຂອງຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້:

- a. 84 , 91 ,72 ,68 ,87 ,78.
- b. 23 ,26 ,24 ,23 ,30 ,27
- c. 2,5 ; 3,9; 3,2 ;9,2 ;3,7.
- d. 2,3,5,3,2,3,4,3,5,1,2,3,4.

3) ຈົ່ງຊອກຫາຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້:

- a. 3, 5, 2 ,6 ,5 ,9 ,5 ,2 ,8 ,6.
- b. 4,2 ;3,6;2,9 ;2,5;4,2;2,9; 3,6 ; 2,9.
- c. 51,6; 48,7 ; 50,3 ; 49,5 ;48,9.

4) ມູນຄ່າການນໍາໃຊ້ເຄື່ອງປະດັບເຂົ້າປະເທດຍີ່ປຸ່ນມີດັ່ງນີ້:

- ປີ ຄສ 1982 ມີຈຳນວນ 2317 ລ້ານເຢັນ
- ປີ ຄສ 1983 ມີຈຳນວນ 1910 ລ້ານເຢັນ
- ປີ ຄສ 1984 ມີຈຳນວນ 1247 ລ້ານເຢັນ
- ປີ ຄສ 1985 ມີຈຳນວນ 1716 ລ້ານເຢັນ
- ປີ ຄສ 1986 ມີຈຳນວນ 2854 ລ້ານເຢັນ
- ປີ ຄສ 1987 ມີຈຳນວນ 5215 ລ້ານເຢັນ
- ປີ ຄສ 1988 ມີຈຳນວນ 8596 ລ້ານເຢັນ

ຈົ່ງນຳສະເໜີຂໍ້ມູນດ້ວຍຕາຕະລາງ

5) ຂໍ້ມູນຕາຕະລາງການເກັບພາສີຂາເຂົ້າ ແລະ ພາສີອອກ.

ປີ ຄສ	ພາສີຂາອອກ (ລ້ານກີບ)	ພາສີຂາເຂົ້າ (ລ້ານກີບ)
2016	19.714.4	30.700.6
2017	19.783.9	28.505.9
2018	19.544.5	33.913.9
2019	24.005.2	48.064.6

1.ຈົ່ງສະແດງຂໍ້ມູນດ້ວຍທ່ອນເສົາດຽວ ປຽບທຽບຂອງພາສີອອກ ແຕ່ປີ 2016 ຫາ ປີ 2019

2.ຈົ່ງສະແດງຂໍ້ມູນທ່ອນເສົາຊ້ອນການປຽບຂໍ້ມູນຊ້ອນ ຂອງພາສີຂາອອກ ແລະ ຂາເຂົ້າແຕ່ປີ 2016-2019

- ຄູ່ໃຫ້ບົດເຝິກຫັດແກ່ນັກຮຽນທີ່ຄິດໄລ່ເຖິງຄວາມຖີ່, ຄ່າສະເລ່ຍເລກຄະນິດ, ມັດທະຍະຖານ ແລະ ຖານນິຍົມ.

6) ຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້ສະແດງເຖິງອາຍຸຂອງຄົນ 30 ຄົນດັ່ງນີ້:

13 17 22 17 20 14 15 19 11 21

11 19 21 15 17 20 13 15 21 19
 14 15 19 17 19 17 17 14 11 13

a. ສ້າງຕາຕະລາງຂອງຂໍ້ມູນໂດຍບໍ່ຈັດເປັນໝວດໝູ່.

b. ສ້າງຕາຕະລາງຂອງຂໍ້ມູນທີ່ຈັດເປັນໝວດໝູ່ໂດຍໃຫ້ມີ 5 ຊັ້ນ, ເຊິ່ງມີຄວາມກວ້າງເທົ່າ 3

7) ທ່ານໝໍຄົນໜຶ່ງທຳການວັດແທກຄ່າຄໍເລສເຕີຣອນ ໃນເລືອດຂອງຄົນເຈັບ 40 ຄົນ ພົບວ່າຜູ້ມີລະດັບຄໍເລສ

ຮອນໃນເລືອດ ດັ່ງນີ້:

201 209 212 208 205 219 206 215
 217 207 210 203 208 211 208 213
 208 210 210 199 213 219 212 219
 215 221 213 218 217 221 221 202
 202 218 200 214 204 208 198 206

ກ. ຈົ່ງສ້າງຕາຕະລາງແຈກຢາຍຄວາມຖີ່ຂອງຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມກວ້າງຂອງແຕ່ລະຊັ້ນເທົ່າ 5 ແລະ ຊັ້ນທຳອິດທີ່ມີຂອບລຸ່ມເທົ່າກັບ 195.

8) ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍ ($\bar{X}$) ຂອງຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້:

d. 2; 4; 7; 8; 9

e. 6; 8; 7; 5; 3; 7.

f. 5 ; 6 ; 6 ; 8 ; 7 ; 7 9 ; 5 ; 4 ; 8 ; 11 ; 6; 7; 8 ; 8.

9) ຈົ່ງຊອກຫາມັດທະຍະຖານ ຂອງຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້:

e. 84 , 91 ,72 ,68 ,87 ,78.

f. 23 ,26 ,24 ,23 ,30 ,27

g. 2,5 ; 3,9; 3,2 ;9,2 ;3,7.

h. 2,3,5,3,2,3,4,3,5,1,2,3,4.

10) ຈົ່ງຊອກຫາຖານນິຍົມຂອງຂໍ້ມູນລຸ່ມນີ້:

d. 3, 5, 2 ,6 ,5 ,9 ,5 ,2 ,8 ,6.

e. 4,2 ;3,6;2,9 ;2,5;4,2;2,9; 3,6 ; 2,9.

ບົດທີ 3

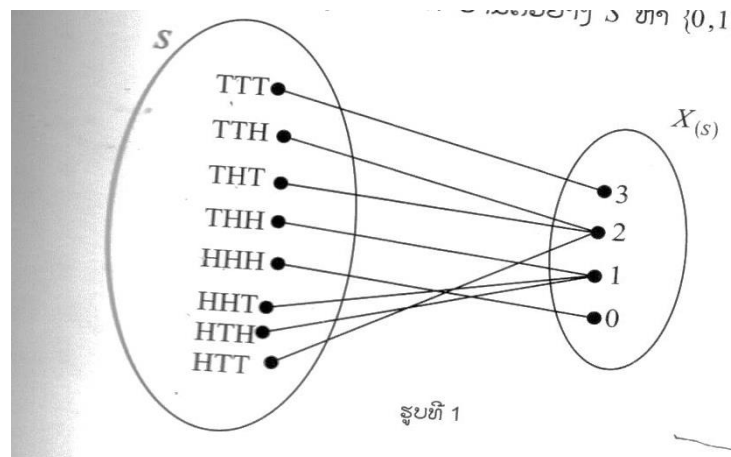
ຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

1. ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ

ໃນເມື່ອເຮົາໂຍນໝາກກະລັອກ 2 ໜ່ວຍ, ເຮົາຮູ້ວ່າ X ທີ່ແທນຜົນບວກຂອງເລກທີ່ອອກ X ຈະມີຄ່າຢູ່ລະຫວ່າງ 2 ຫາ 12 ແຕ່ເຮົາບໍ່ຮູ້ລ່ວງໜ້າວ່າຄ່າຂອງ X ໃນການໂຍນແຕ່ລະເທື່ອຈະແມ່ນຫຍັງ, ເພິ່ນເວົ້າວ່າຄ່າຂອງ X ຂຶ້ນກັບໂອກາດ. ໃນທຳນອງດຽວກັນນັ້ນສົມມຸດໃຫ້ X ແມ່ນອາຍຸການໃຊ້ວຽກຂອງຕອກໄຟດອກໃດໜຶ່ງທີ່ຈັບມາແບບບັງເອີນ ຈາກຕອກໄຟຊຸດໜຶ່ງ, ຄ່າຂອງ X ກໍຂຶ້ນກັບໂອກາດ. X ທີ່ກ່າວມານີ້ເພິ່ນເອີ້ນວ່າ “ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ”, ເຊິ່ງຄ່າຂອງມັນຂຶ້ນກັບໂອກາດ ຫຼື ຂຶ້ນກັບຜົນຂອງການທົດລອງແບບບັງເອີນ. ຕົວປ່ຽນບັງເອີນແມ່ນຕຳລາຈາກຈັກກະວານຕົວຢ່າງຫາກຸ່ມຈຳນວນຈິງ.

ຕົວຢ່າງ 1 ຖ້າກຳນົດໃຫ້ X ເປັນຈຳນວນເທື່ອທີ່ຫຼຽນອອກກ້ອຍ (T) ທີ່ເກີດຈາກການໂຍນຫຼຽນ 3 ຫຼຽນ

ຫຼຽນ 1 ເທື່ອ. X ແມ່ນຕຳລາໜຶ່ງຈາກຈັກກະວານຕົວຢ່າງ S ຫາ $\{0,1,2,3\}$



ຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບ່ງເປັນ 2 ຊະນິດຄື ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ
ກ.ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

ຖ້າຈັກກະວານຕົວຢ່າງໃດປະກອບດ້ວຍເມັດຕົວຢ່າງທີ່ນັບຈຳນວນໄດ້ຄົບຖ້ວນ ຫຼື ອາດຈະເປັນ ຈັກກະວານຕົວຢ່າງທີ່ເກີດຈາກການທົດລອງອື່ນ ທີ່ມີຈຳນວນອົງປະກອບຫຼາຍຕົວ ເຊັ່ນ ການໂຍນໝາກກະ ລັອກ 1 ໜ່ວຍ 1 ເທື່ອໄປເລື້ອຍໆຈົນກວ່າຈະອອກເລກ 5 ກໍສາມາດນັບຈຳນວນເມັດຕົວຢ່າງໄດ້ເຊັ່ນກັນ, ຈັກກະວານຕົວຢ່າງລັກສະນະນີ້ເອີ້ນວ່າ ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງຈະແທນດ້ວຍຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຈຳນວນຖ້ວນບວກເຊັ່ນ: ຈຳ ນວນນັກຮຽນ, ຈຳນວນຄູ, ຈຳນວນປື້ມ,.....

ຂ. ຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ

ຖ້າຈັກກະວານຕົວຢ່າງໃດປະກອບດ້ວຍຈຳນວນເມັດຕົວຢ່າງ ຫຼື ຈຳນວນອົງປະກອບທີ່ບໍ່ແມ່ນຈຳ ນວນຖ້ວນເຊັ່ນ ຄວາມສູງ, ນ້ຳໜັກ, ອຸນຫະພູມ, ຄະແນນສະເລ່ຍຂອງນັກຮຽນທັງໝົດເອີ້ນວ່າ ຕົວປ່ຽນ ບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ.

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງຈະແທນດ້ວຍຂໍ້ມູນທີ່ເປັນຈຳນວນຈິງ ເຊັ່ນ ລວງ ຍາວຂອງໄມ້ບັນທັດ, ໄລຍະເວລາຂອງການເດີນທາງ.....

ກົດຈະກຳ 1 : ການຊອກຫາຄ່າທັງໝົດທີ່ເປັນໄປໄດ້ຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ

ອຸປະກອນ ປື້ມແບບຮຽນສະຖິຕິ

- ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ທັງໝົດຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ໄປນີ້:
 - ກ. X ເປັນຈຳນວນຫົວທີ່ອອກຈາກການທົດລອງໂຍນຫຼຽນ 3 ຫຼຽນ 1 ເທື່ອ.
 - ຂ. Y ເປັນຈຳນວນຜົນບວກທີ່ອອກຈາກການໂຍນໝາກກະລັອກ 2 ໜ່ວຍ 1 ເທື່ອ
 - ຄ. D ເປັນໄລຍະທາງທີ່ລົດຄັນໜຶ່ງເຄື່ອນທີ່ຈາກຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຫາຈຸດສຸດທ້າຍ.

ວິທີດຳເນີນກົດຈະກຳ

- ຄູ່ຂຽນກົດຈະກຳໃສ່ກະດານ.
- ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນຄົ້ນຄິດຫາຄຳຕອບ.
- ຕາງໜ້ານັກຮຽນອອກສະເໜີຄຳຕອບກະດານ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບຄືນ.

2. ຕຳລາການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວາງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ

1. ການແຈກຢາຍຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

ນິຍາມ : ກຳນົດໃຫ້ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ, X ແມ່ນຄ່າໜຶ່ງ ຂອງຕົວປ່ຽນດ່ຽວກ່າວ. $P(X = x)$ ໝາຍເຖິງຄ່າກະຕວາງຂອງຕົວປ່ຽນ X ເມື່ອ X ເທົ່າ x ແລະ ກຳນົດໃຫ້ $P(X = x) = f(x)$ ແມ່ນການແຈ ກາຍຄ່າກະຕວາງ ເຮົາຈະໄດ້ຄຸນລກສະນະຕໍ່ໄປນີ້:

1. $f(x) \geq 0; \forall x \in R$

2. $\sum_x^n f(x) = 1$

$$3. P(X = x) = f(x)$$

ຕົວຢ່າງ 2 ຈົ່ງຂຽນຕຳລາກະຕວງຂອງ X ເຊິ່ງ X ແມ່ນຈຳນວນເທື່ອທີ່ອອກຫົວໃນການທົດລອງໂຍນຫຼຽນ 2 ຫຼຽນ 1 ເທື່ອ ແລະ ແຕ້ມເສັ້ນສະແດງຕຳລາຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນ X .

ບົດແກ້ : ຈັກກະວານຕົວຢ່າງໃນການທົດລອງໂຍນຫຼຽນ 2 ຫຼຽນ 1 ຄັ້ງແມ່ນ : $\{HH, HT, TH, TT\}$

$$\text{ເຮົາມີ: } P(HH) = \frac{1}{4} \qquad P(HT) = \frac{1}{4}$$

$$P(TH) = \frac{1}{4} \qquad P(TT) = \frac{1}{4}$$

$$\text{ດັ່ງນັ້ນ, ຈະໄດ້ } P(X = 0) = P(TT) = \frac{1}{4}$$

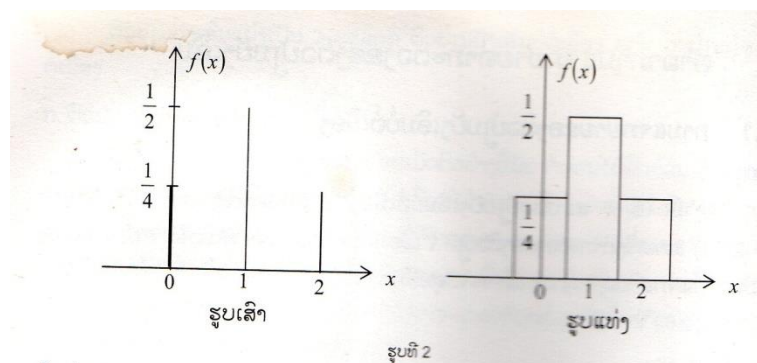
$$P(X = 1) = P(HT) + P(TH) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$P(X = 2) = P(HH) = \frac{1}{4}$$

ຕຳລາກະຕວງຂອງ X ສາມາດສະແດງດ້ວຍຕາຕະລາງຕໍ່ໄປນີ້:

X	0	1	2
$f(x) = P(X = x)$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

ເສັ້ນສະແດງຕຳລາກະຕວງ $f(x)$ ມີຮູບຮ່າງດັ່ງນີ້:



ຕົວຢ່າງ 3: ໃນກັບໜຶ່ງມີໝາກບານສີດຳ 4 ໜ່ວຍ, ສີແດງ 3 ໜ່ວຍເມື່ອຈັບເອົາໝາກບານຈາກກັບນີ້ມາ 4 ໜ່ວຍໂດຍບັງເອີນ ແລະ ໃຫ້ X ເປັນຈຳນວນໝາກບານສີແດງທີ່ຈັບໄດ້. ຈົ່ງຄິດໄລ່ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງ X .

ບົດແກ້ : ຈາກຄຳຖາມ ເຫັນວ່າມີໝາກບານທັງໝົດ 7 ໜ່ວຍ, ເນື່ອງຈາກວ່າໝາກບານສີແດງມີທັງໝົດ 3 ໜ່ວຍ

ດັ່ງນັ້ນ, $x = 0, 1, 2, 3$

ຈະໄດ້: $f(x) = P(X = x) = \frac{C_3^x + C_4^{4-x}}{C_7^4}$ ເມື່ອ $x = 0, 1, 2, 3$

ສາມາດສະແດງຄ່າກະຕວງຂອງ X ແຕ່ລະຄ່າໄດ້ດັ່ງນີ້:

$$f(0) = P(X = 0) = \frac{C_3^0 \times C_4^4}{C_7^4} = \frac{1}{35}$$

$$f(1) = P(X = 1) = \frac{C_3^1 \times C_4^3}{C_7^4} = \frac{12}{35}$$

$$f(2) = P(X = 2) = \frac{C_3^2 \times C_4^2}{C_7^4} = \frac{18}{35}$$

$$f(3) = P(X = 3) = \frac{C_3^3 \times C_4^1}{C_7^4} = \frac{4}{35}$$

ແລະ ສາມາດສະຫຼຸບໃສ່ຕາຕະລາງດັ່ງນີ້:

x	0	1	2	3	$\sum_{x=0}^3 f(x)$
$f(x) = P(X = x)$	$\frac{1}{35}$	$\frac{12}{35}$	$\frac{18}{35}$	$\frac{4}{35}$	$\frac{1}{35}$

ຖ້າກຳນົດໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ຕຳລາການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງແບບສະສົມ ຂອງ X ຂຽນແທນດ້ວຍ $F(x)$ ໝາຍເຖິງ ຜົນລວມຂອງຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ x ທີ່ມີຄ່າບໍ່ເກີນ x

$$F(x) = P(X \leq x) \quad (2)$$

ຕົວຢ່າງ 4

ໃຫ້ X ແມ່ນຜົນບວກຂອງເລກທີ່ອອກໃນການໂຍນໝາກກະລັອກ 2 ໜ່ວຍ 1 ເທື່ອ ເຫັນວ່າ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ X ຈະມີຄ່າເທົ່າ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. ດັ່ງນັ້ນ

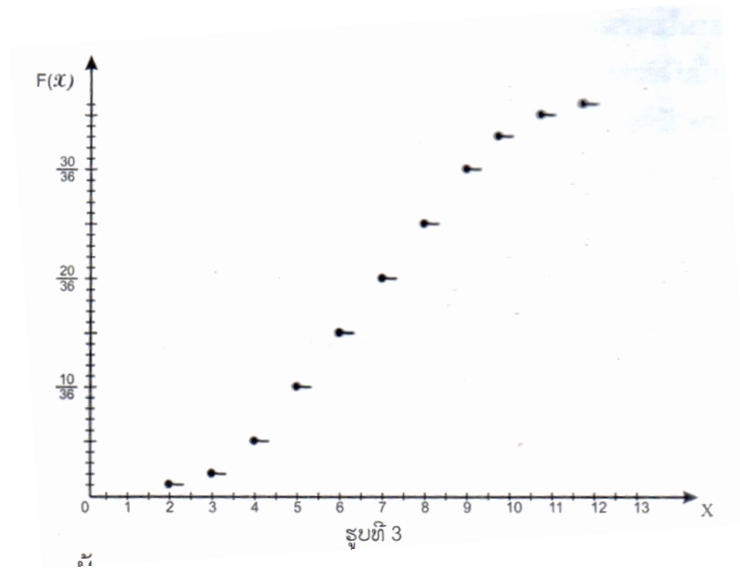
$$f(x) = P(X = x)$$

ແລະ $F(x) = P(X \leq x)$ ມີຄ່າ:

X	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

$f(x)$	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$
$F(x)$	$\frac{1}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{10}{36}$	$\frac{15}{36}$	$\frac{21}{36}$	$\frac{26}{36}$	$\frac{30}{36}$	$\frac{33}{36}$	$\frac{35}{36}$	$\frac{36}{36}$

ແລະ ສາມາດສະແດງດ້ວຍແຜນວາດຕໍ່ໄປນີ້:



ຈາກແບບຕັ້ງ (2) ສາມາດສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ

$$P(a < X \leq b) = \sum_{a < x_i \leq b} f(x_i) = F(b) - F(a)$$

ຕົວຢ່າງ 5

ຈາກຕົວຢ່າງ 4, ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ ຜົນບວກຂອງເລກທີ່ອອກບໍ່ນ້ອຍກວ່າ 6 ແລະ ບໍ່ຫຼາຍກວ່າ 9.

ບົດແກ້: ຄ່າກະຕວງທີ່ຊອກແມ່ນ

$$P(5 < X \leq 9) = F(9) - F(5) = \frac{30}{36} - \frac{10}{36} = \frac{20}{36}$$

ໝາຍເຫດ:

ຖ້າ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ a, b ເປັນຄ່າຂອງຕົວປ່ຽນດັ່ງກ່າວຈະໄດ້

$$P(a < X < b) \neq P(a \leq X < b) \neq P(a < X \leq b) \neq P(a \leq X \leq b)$$

ກົດຈະກຳ 2: ການຊອກການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ.

ອຸປະກອນ ເຈ້ຍກົດຈະກຳ, ເງິນຫຼຽນ.

1. ໃນການໂຍນຫຼຽນ 1 ຫຼຽນ 3 ເທື່ອ, ຖ້າກຳນົດໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນແທນຈຳນວນຫຼຽນທີ່ອອກຫົວ. ຈົ່ງສະແດງການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງ X .

ວິທີດໍາເນີນກິດຈະກຳ

- ຄູ່ຈັດນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມຂອງຫ້ອງ.
- ຢາຍເຈ້ຍກິດຈະກຳໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມ.
- ນັກຮຽນໃນແຕ່ລະກຸ່ມຄົ້ນຄວ້າ. ສົນທະນາກັນຊອກຫາຄໍາຕອບຂອງກິດຈະກຳ.
- ຈາກນັ້ນໃຫ້ຕາງໜ້ານັກຮຽນອອກສະເໜີບົດແກ້ຢູ່ກະດານ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບຄືນ.

ຄໍາຕອບ: 1. $P(X = 0) = \frac{1}{8}; P(X = 1) = \frac{3}{8}; P(X = 2) = \frac{3}{8}; P(X = 3) = \frac{1}{8}$

3.ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ

ນິຍາມ ຖ້າກຳນົດໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຊະນິດຕໍ່ເນື່ອງ, ຕຳລາການແຈກຢາຍສະສົມກຳນົດໂດຍຄ່າຕວງຂອງ

X ທີ່ມີຄ່າບໍ່ເກີນ x ຄື:

$F(x) = P(X \leq x)$ (3) ແມ່ນຕຳລາການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງ x ແລະ ເຮົາຈະໄດ້ຄຸນລັກສະນະດັ່ງນີ້:

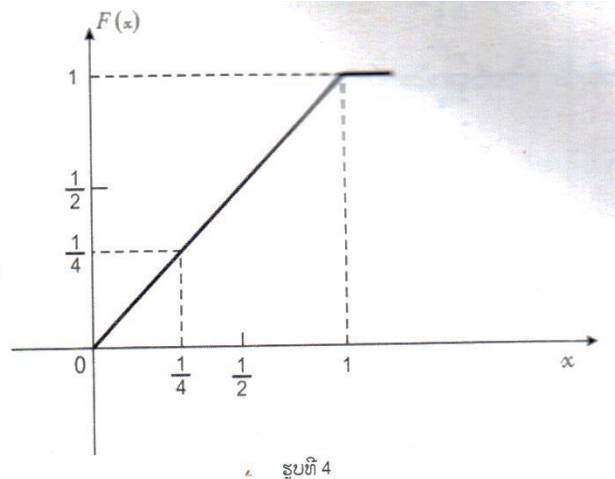
1. $f(x) > 0$
2. $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$
3. $P(a < x < b) = \int_a^b f(x)dx$
4. $F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t)dx$

ຕົວຢ່າງ 6

ຖ້າກຳນົດໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ, ມີຕຳລາການແຈກຢາຍສະສົມຂອງ X ກຳນົດໂດຍ:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{ເມື່ອ } x \leq 0 \\ x & \text{ເມື່ອ } 0 < x < 1 \\ 1 & \text{ເມື່ອ } x \geq 1 \end{cases}$$

ຕຳລາການແຈກຢາຍສະສົມໃນຕົວຢ່າງນີ້ ສະແດງໄດ້ດ້ວຍເສັ້ນສະແດງດັ່ງນີ້:



ຈາກຮູບ ຄ່າກະຕວງຂອງ X ທີ່ໜ້ອຍກວ່າ ຫຼື ເທົ່າກັບ $\frac{1}{4}$ ແມ່ນ $F\left(\frac{1}{4}\right) = P\left(X \leq \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$ ຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນໃນໄລຍະໃດໄລຍະໜຶ່ງ ແມ່ນຄ່າກະຕວງທີ່ x ຈະຢູ່ລະຫວ່າງ $x = a$ ແລະ $x = b$ ເພິ່ນສະແດງໄດ້ດ້ວຍຄ່າຟັສຂອງຕຳລາການແຈກຢາຍສະສົມເວລາ $x = b$ ແລະ $x = a$ ດັ່ງນີ້:

ໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຊະນິດຕໍ່ເນື່ອງທີ່ມີ $F(X)$ ເປັນຕຳລາການແຈກຢາຍສະສົມ ແລະ ໃຫ້ a ແລະ b ເປັນຄ່າໃດໜຶ່ງຂອງ X ໂດຍວ່າ $a < b$ ຄ່າກະຕວງຂອງ X ທີ່ຢູ່ລະຫວ່າງ a ແລະ b ແມ່ນ.

$$P(a < X < b) = F(b) - F(a) \quad (2)$$

4. ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ

4.1 ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

4.1.2 ຄ່າສະເລ່ຍຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

ນິຍາມ: ຖ້າວ່າ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ຄ່າສະເລ່ຍຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນແມ່ນ

$$\mu = E(X) = \sum_{x=1}^n x f(x) \quad (4)$$

ຕົວຢ່າງ 10

ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍຂອງເລກທີ່ອອກໃນການໂຍນໝາກກະລັອກ 1 ໜ່ວຍ 1 ເທື່ອ.

ບົດແກ້ ໃນການໂຍນໝາກກະລັອກ 1 ໜ່ວຍ 1 ເທື່ອ

ຈະໄດ້ $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ແລະ ຄ່າກະຕວງທີ່ຈະອອກແຕ່ລະເລກແມ່ນ $\frac{1}{6}$

ຈາກສູດ (4) ຈະໄດ້ $E(X) = \sum_{x=1}^6 x f(x)$

$$= \left(1 \times \frac{1}{6}\right) + \left(2 \times \frac{1}{6}\right) + \left(3 \times \frac{1}{6}\right) + \left(4 \times \frac{1}{6}\right) + \left(5 \times \frac{1}{6}\right) + \left(6 \times \frac{1}{6}\right)$$

$$= \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{3}{6} + \frac{4}{6} + \frac{5}{6} + \frac{6}{6}$$

$$= 3,5$$

ຄ່າສະເລ່ຍໃນການໂຍນໝາກກະລັອກ 1 ໜ່ວຍ 1 ເທື່ອແມ່ນ 3,5

4.1.2 ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

ນິຍາມ: ກຳນົດໃຫ້ x ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ຄ່າສະເລ່ຍຂອງກຳລັງສອງຂອງຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງຄ່າຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນກັບຄ່າສະເລ່ຍ. $(X - \mu)^2$ ເອີ້ນວ່າຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ

X ລັ ນ ຍ 1 ລັ ກ

σ^2 ຫຼື $Var(X)$ ກຳນົດໂດຍ.

$$Var(X) = \sigma^2 = E[(X - \mu)^2] = \sum x(x - \mu)^2 f(x) \quad (2)$$

ຈາກນິຍາມຈະໄດ້ວ່າ ສູດເບື້ອງຕົ້ນຂອງການຊອກຫາຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນສາມາດປັບສູດດັ່ງກ່າວໂດຍອາໃສຂະບວນການທາງຄະນິດສາດ, ສະຫຼຸບໄດ້ດັ່ງນີ້:

ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຈາກສູດ:

$$\sigma^2 = E(X^2) - [E(X)]^2 = \sum_{x=0}^n x^2 f(x) \quad (7)$$

ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານຂອງຕົວປ່ຽນ X ຄິດໄລ່ຈາກສູດ:

$$\sigma = \sqrt{E(X^2) - [E(X)]^2} \quad (8)$$

5. ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ

5.1 ຄ່າສະເລ່ຍຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ

ນິຍາມ ຖ້າ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຊະນິດຕໍ່ເນື່ອງທີ່ມີຕຳລາຄ່າກະຕວງເປັນ $f(x)$ ຄ່າສະເລ່ຍຂອງ X ແມ່ນ.

$$\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx \quad (9)$$

ຕົວຢ່າງ 1

ໃຫ້ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນທີ່ມີຕຳລາຄວາມໜ້າແໜ້ນດັ່ງນີ້:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2}{3}, & -1 < x < 2 \\ 0, & x \notin]-1, 2[\end{cases}$$

ໃຈຄວາມ

- ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ແມ່ນຕຳລາໜຶ່ງກຳນົດຈາກກະວານຕົວຢ່າງຫາກຸ່ມຈຳນວນຈິງ. ຕົວປ່ຽນບັງເອີນມີ 2 ຊະນິດຄື:
 - ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ
 - ຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ
- ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງໄດ້ແກ່: ຕົວປ່ຽນບັງເອີນຄ່າຂອງມັນເປັນຈຳນວນຖ້ວນເຊັ່ນ ຈຳນວນ ນັກຮຽນ, ຈຳນວນຄູ....
- ຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງໄດ້ແກ່: ຕົວປ່ຽນບັງເອີນທີ່ຄ່າຂອງມັນເປັນຈຳນວນຈິງ ເຊັ່ນ ອາຍຸການໃຊ້ງານຂອງດອກໄຟ, ນ້ຳໜັກຂອງຜົນຜະລິດ.....
- ຄຸນລັກສະນະຕົວປ່ຽນບັງເອີນ:

- ຄຸນລັກສະນະຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ:

ຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ	ຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ
- ໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ	- ໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ
1. $f(x) \geq 0$	1. $f(x) \geq 0$
2. $\sum_x f(x) = 1$	2. $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$
3. $\mu = E(X) = \sum_x x f(x)$	3. $\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$
4. $\mu = E[g(x)] = \sum_{x=0}^n g(x) f(x)$	4. $\mu = E[g(x)] = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x) f(x) dx$
5. $Var(X) = \sigma^2 = E[(x - \mu)^2] = \sum_{x=0}^n (x - \mu)^2 f(x)$	5. $Var(X) = \sigma^2 = E[(x - \mu)^2] = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx$

ບົດເຝິກຫັດ

1. ໃນກັບອັນໜຶ່ງມີໝາກບານສີແດງ 4 ໜ່ວຍ ແລະ ສີຂາວ 6 ໜ່ວຍ. ຖ້າເລືອກຈັບໝາກບານມາ 3 ໜ່ວຍ ພ້ອມກັນ. ໃຫ້ X ເປັນຈຳນວນໝາກບານສີແດງທີ່ຈັບໄດ້.

ກ. ຈົ່ງສະແດງຄ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ທັງໝົດຂອງ X

ຂ. ຈົ່ງສະແດງຕາຕະລາງການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງ X

ຄ. ຈົ່ງຊອກ $f(4), f(3), P(1 < X < 4)$

2. ໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ຈົ່ງຫາຄ່າຂອງ $E(X)$ ແລະ $Var(X)$ ຂອງຕຳລາລຸ່ມນີ້:

$$f(X) = \frac{3!}{X!(3-X)!}, X = 0, 1, 2, 3$$

ບົດທີ 4

ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ແບບຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

1.ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບຕໍ່ເນື່ອງ

1.1 ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ແລະ ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມາດຖານ

1.1.1 ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ

ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ແມ່ນການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງທີ່ມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍ ແລະ ນໍາໃຊ້ຫຼາຍທີ່ສຸດເນື່ອງຈາກຂໍ້ມູນຕ່າງໆສ່ວນຫຼາຍມີການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງແບບປົກກະຕິ ຫຼື ໃກ້ຄຽງແບບປົກກະຕິ. ເສັ້ນສະແດງຂອງການແຈກຢາຍເອີ້ນວ່າ ເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິເຊິ່ງມີລັກສະນະດັ່ງນີ້:

- ເປັນເສັ້ນສະແດງທີ່ມີຈຸດສູງສຸດພຽງຈຸດດຽວ
- ເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິມີລັກສະນະເຄິ່ງຄື ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍເປັນຈຸດເຄິ່ງກາງເຊິ່ງແບ່ງເນື້ອທີ່ອອກເປັນສອງສ່ວນໂດຍເຄິ່ງລະ (50%) ຈະຢູ່ທາງຂວາງຂອງຈຸດເຄິ່ງກາງ.
- ຄ່າສະເລ່ຍ, ຄ່າມັດທະຍະຖານ ແລະ ຖານນິຍົມຈະເທົ່າກັນ ແລະ ຢູ່ເຄິ່ງກາງເນື່ອງມາຈາກຄຸນລັກສະນະເຄິ່ງຄືຂອງເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິ.
- ເນື້ອທີ່ລຸ່ມເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິທັງໝົດຈະມີຄ່າເທົ່າ 1

ນິຍາມ ຖ້າ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບປົກກະຕິດ້ວຍຄ່າສະເລ່ຍ μ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ σ^2 ຕໍາລາຄ່າກະຕວງ

ຂອງ X ແມ່ນ:

$$f(x) = p(X = x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad -\infty < x < +\infty \quad (1)$$

ຂຽນຫຍໍ້ $X \sim N(x, \mu, \sigma^2)$ ອ່ານວ່າ X ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ໃນນີ້:

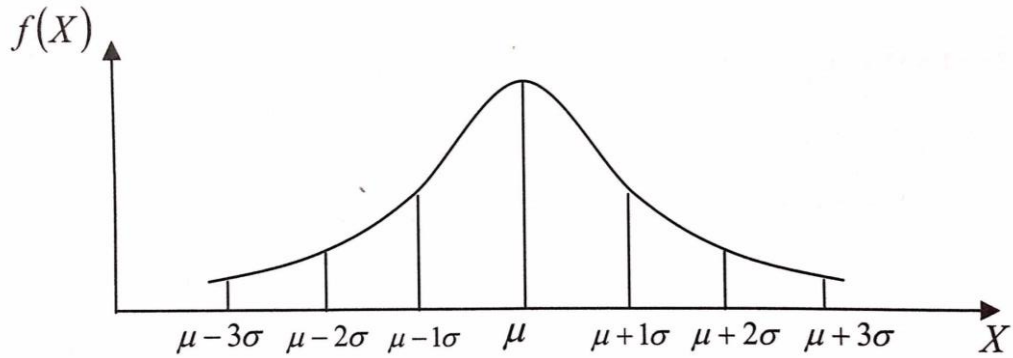
X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕໍ່ເນື່ອງ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ

$\pi \approx$ ແມ່ນ 3,14159

$e \approx$ ແມ່ນ 2,71828

μ ແມ່ນຄ່າສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ

σ ແມ່ນຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານຂອງປະຊາກອນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ



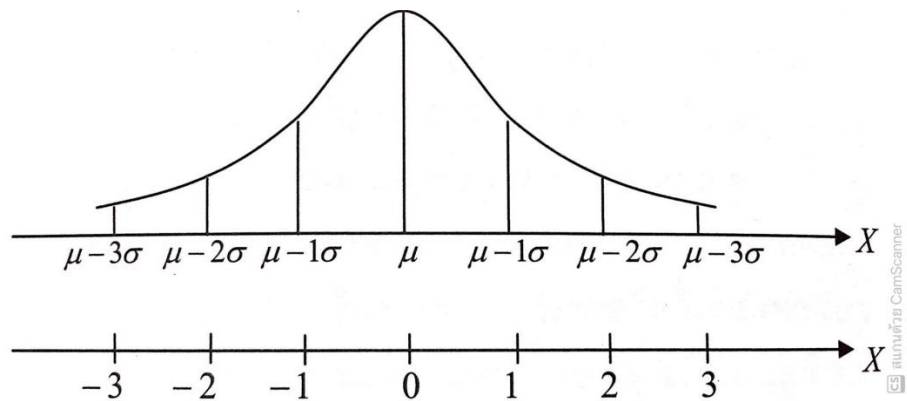
ຮູບທີ 1 ເສັ້ນໂຄ້ງຂອງການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ

ເຫັນວ່າການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ຈະຂຶ້ນກັບຄ່າສະເລ່ຍ μ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ σ ຖ້າ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິດ້ວຍຄ່າສະເລ່ຍ μ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ σ ຈະໄດ້ :

$$P(x_1 < X < x_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{x_1}^{x_2} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx \quad (2)$$

1.1.1 ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມາດຖານ

ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ທີ່ມີຄ່າສະເລ່ຍ 0 ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານເທົ່າ 1 ເອີ້ນວ່າ ການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມາດຖານ



ຮູບທີ2 ເສັ້ນໂຄ້ງຂອງການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມາດຖານເຊິ່ງມີ $\mu = 0, \sigma = 1$

ເນື່ອງຈາກການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ໂດຍວ່າຄ່າສະເລ່ຍ μ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ σ^2 ມີລັກສະນະເຄິ່ງຄືຢູ່ μ . ດັ່ງນັ້ນ, ການຜັນປ່ຽນຂອງ X ຈາກ μ ທຽບກັບ σ ຈະໄດ້ຕົວປ່ຽນບັງເອີນມາດຖານແມ່ນ

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \sim N(0,1) \quad (3)$$

ແທນ Z ໃສ່ສູດ (2) ຈະໄດ້:

$$P(x_1 < X < x_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_1}^{z_2} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

$$\text{ເຊິ່ງ } Z_1 = \frac{x_1 - \mu}{\sigma} \quad \text{ແລະ } Z_2 = \frac{x_2 - \mu}{\sigma}$$

$$\text{ຈະໄດ້ } P(x_1 < X < x_2) = P(z_1 < Z < z_2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{z_1}^{z_2} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

ເພິ່ນໄດ້ສ້າງຕາຕະລາງເນື້ອທີ່ລຸ່ມເສັ້ນໂຄ້ງ ຂອງການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ທີ່ເປັນມາດຖານ ເພື່ອຊ່ວຍໃນການຄິດໄລ່

$P(Z < z)$ ເຊິ່ງ Z ມີຄ່າແຕ່ $-3,49$ ຫາ $3,49$ ເຊັ່ນຄ່າຂອງ $P(Z < 2,89) = 0,9981$ ຢູ່ຕາມແຖວຄ່າຂອງ Z ກົງກັບ $2,8$ ແລະ ຕາມຖັນຄ່າຂອງ Z ກົງກັບ $0,09$

ການຊອກຫາຄ່າກະຕວງ ຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບປົກກະຕິ ນອກຈາກຈະໃຊ້ຕາຕະລາງປົກກະຕິມາດຖານແລ້ວ ຍັງຕ້ອງໃຊ້ຄຸນລັກສະນະເຄິ່ງຄືເຂົ້າຊ່ວຍດັ່ງນີ້:

$$P(Z \leq -z) = P(Z \geq z) \quad \text{ແລະ} \quad P(0 < Z < z) = P(-z < Z \leq 0)$$

ຕົວຢ່າງ 1

ໃຫ້ Z ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບປົກກະຕິມາດຖານໂດຍນຳໃຊ້ຕາຕະລາງຂອງການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມາດຖານ. ຈົ່ງຄິດໄລ່:

ກ. $P(0 < Z < 1,24)$

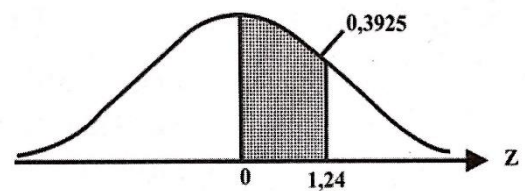
ຄ. $P(z > 0,35)$

ຂ. $P(Z < -0,25)$

ງ. $P(-0,5 < Z < 0,75)$

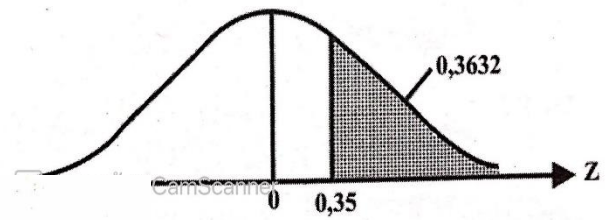
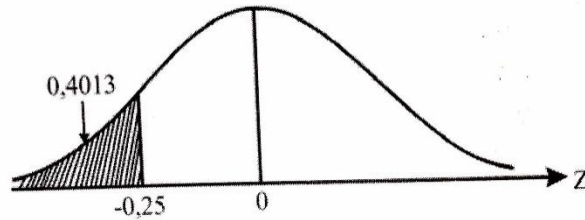
ບົດແກ້

ກ.
$$\begin{aligned} P(0 < Z < 1,24) &= P(Z \leq 1,24) - P(Z \leq 0) \\ &= 0,8925 - 0,5 \\ &= 0,3925 \end{aligned}$$



ຮູບທີ 3

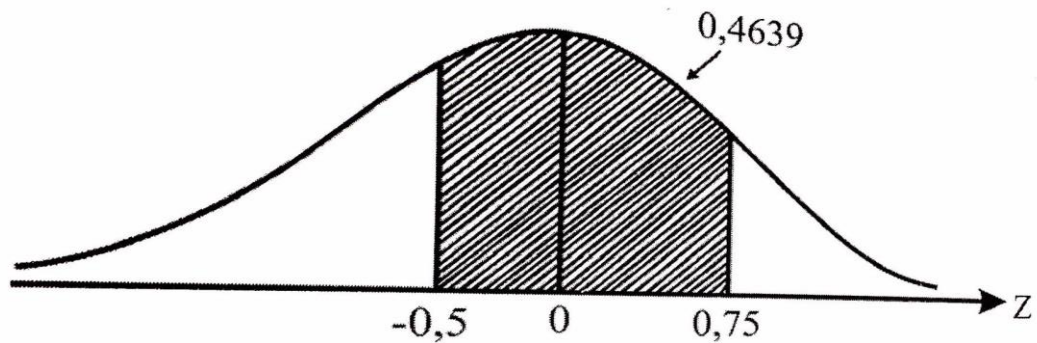
$$\begin{aligned}
 \text{ຂ. } P(Z < -0,25) &= P(Z > 0,25) \\
 &= 1 - P(Z \leq 0,25) \\
 &= 1 - 0,5987 \\
 &= 0,4013
 \end{aligned}$$



ຮູບທີ 4

$$\begin{aligned}
 \text{ຄ. } P(Z > 0,35) &= 1 - P(Z \leq 0,35) \\
 &= 1 - 0,6368 \\
 &= 0,3632
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ງ. } P(-0,5 < Z < 0,75) &= P(Z \leq 0,75) - P(Z \leq -0,5) \\
 &= P(Z \leq 0,75) - P(Z \geq 0,5) \\
 &= P(Z \leq 0,75) - [1 - P(Z < 0,5)] \\
 &= 0,7734 - (1 - 0,6915) \\
 &= 0,4639
 \end{aligned}$$



ຕົວຢ່າງ 2

ໃຫ້ X ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິເຊິ່ງມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 100 ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ ມາດຖານ ເທົ່າ 10. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງຂອງ X ທີ່ຢູ່ລະຫວ່າງ 111 ແລະ 115.

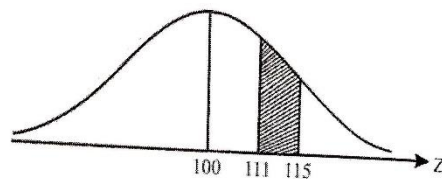
ບົດແກ້ X ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິມີ $\mu = 100$ ແລະ $\sigma = 10$

$$\text{ຈາກສູດ } Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

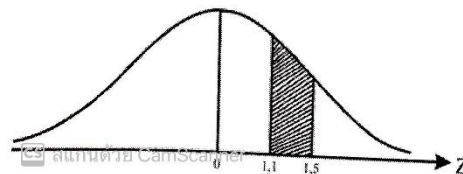
$$\text{ເມື່ອ } x_1 = 111 \text{ ຈະໄດ້ } Z_1 = \frac{111 - 100}{10} = 1,10$$

$$\text{ເມື່ອ } x_2 = 115 \text{ ຈະໄດ້ } Z_2 = \frac{115 - 100}{10} = 1,50$$

$$\begin{aligned} \text{ດັ່ງນັ້ນ } P(111 < X < 115) &= P(1,10 < Z < 1,50) \\ &= P(Z < 1,50) - P(Z < 1,10) \\ &= 0,9332 - 0,8643 \\ &= 0,0689 \end{aligned}$$



ຮູບທີ 7



ຮູບທີ 8

ຕົວຢ່າງ 3

ຈຶ່ງຊອກ $P(X \geq 208,2)$ ຖ້າວ່າ X ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິທີ່ມີ $\mu = 200$ ແລະ

$\sigma = 10$

ບົດແກ້

$$Z = \left(\frac{208,2 - 200}{10} \right) = 0,82$$

$$\begin{aligned} P(X \geq 208,2) &= P(Z > 0,82) \\ &= 1 - P(Z < 0,82) \\ &= 1 - 0,7939 \end{aligned}$$

$$P(X \geq 208,2) = 0,2061$$

ຕົວຢ່າງ 4

ຈາກການສອບເສັງຂອງນັກຮຽນຈຳນວນໜຶ່ງ ພົບວ່າມີຄະແນນສະເລ່ຍ 100 ຄະແນນ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ 16 ຄະແນນ. ສົມມຸດວ່າລະດັບການຮຽນຂອງນັກຮຽນທັງໝົດມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ນັກຮຽນຄົນໜຶ່ງຈະມີຄະແນນ.

ກ. ຕໍ່າກວ່າ 80 ຄະແນນ

ຂ. ສູງກວ່າ 140 ຄະແນນ

ຄ. ຢູ່ລະຫວ່າງ 80 ຫາ 140 ຄະແນນ

ບົດແກ້

ກຳນົດ X ເປັນຄະແນນສອບເສັງຂອງນັກຮຽນທີ່ມີ $\mu = 100$ ຄະແນນ ແລະ $\sigma = 16$ ຄະແນນ.

ກ.

$$\begin{aligned} Z &= \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{80 - 100}{16} = -1,25 \\ P(X < 80) &= P(Z < -1,25) \\ &= 0,1056 \end{aligned}$$

ຂ.

$$\begin{aligned} Z &= \frac{X - \mu}{\sigma} = \frac{140 - 100}{16} = 2,5 \\ P(X > 140) &= P(Z > 2,5) \\ &= 1 - P(Z < 2,5) \\ &= 1 - 0,9938 \\ &= 0,0062 \end{aligned}$$

ຄ.

$$\begin{aligned} P(80 < X < 140) &= P(-1,25 < Z < 2,5) \\ &= P(Z \leq 2,5) - P(Z \leq -1,25) \\ &= 0,9983 - 0,1056 \\ &= 0,8882 \end{aligned}$$

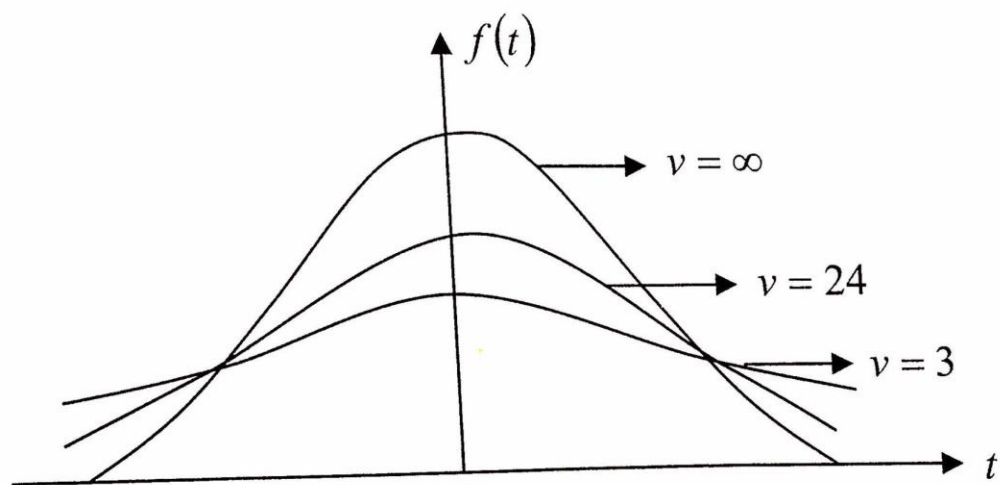
1.2 ການແຈກຢາຍແບບ T

ສົມມຸດ ປະຊາກອນກຸ່ມໜຶ່ງມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ດ້ວຍຄ່າສະເລ່ຍ μ . ເລືອກຕົວຢ່າງະໝາດ n ຈາກປະຊາກອນດັ່ງກ່າວ. ຈາກນັ້ນ, ໃຫ້ຄິດໄລ່ຄ່າສະເລ່ຍ $\bar{X}$ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ S^2

ວາງ $T = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$; T ຈະມີການແຈກຢາຍດັ່ງນີ້:

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{\pi\nu}} = \frac{r\left(\frac{\nu+1}{2}\right)}{r\left(\frac{\nu}{2}\right)} \left(1 + \frac{t^2}{\nu}\right)^{-\frac{\nu+1}{2}}; \quad -\infty < t < +\infty$$

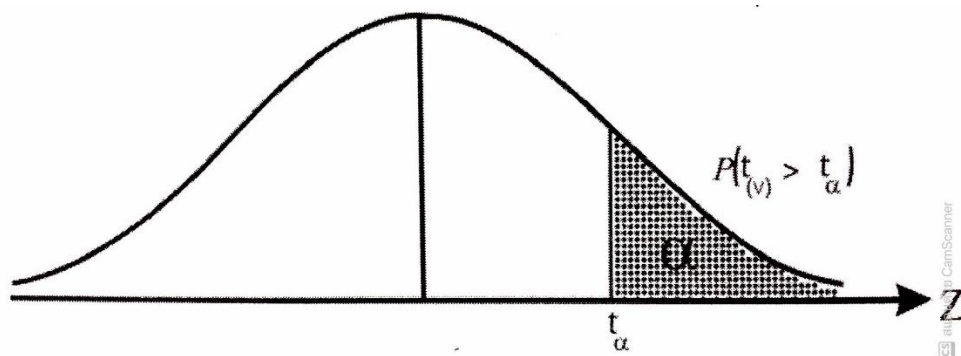
ໂດຍວ່າ $\nu = n-1$; $\Gamma(n+1) = n!$; $\Gamma\left(n + \frac{1}{2}\right) = \frac{(2n)}{2^2 n} \sqrt{\pi}$



ຮູບທີ ໑ ສະແດງເສັ້ນໂຄ້ງການແຈກຢາຍແບບ T

ການແຈກຢາຍຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ t ເອີ້ນວ່າການແຈກຢາຍແບບ T ທີ່ມີມິຕິເອກະລາດ $\nu = n-1$; ແລະ

ສັນຍາລັກດ້ວຍ $T \sim t_{(\nu)}$ ເຫັນວ່າ ການແຈກຢາຍແບບ T ເຄິ່ງຄືທຽບໃສ່ແກນຕົວປະສານຕັ້ງ. ຕາຕະລາງການແຈກຢາຍແບບ T ສະແດງດ້ວຍ $p(t_{(\nu)} > t_{\alpha}) = \alpha$ ໝາຍເຖິງຄ່າກະຕວງທີ່ $t_{(\nu)} > t_{\alpha}$ ເທົ່າ α ທີ່ເປັນເນື້ອທີ່ເບື້ອງຂວາມືນັບຈາກ t_{α} ໄປ

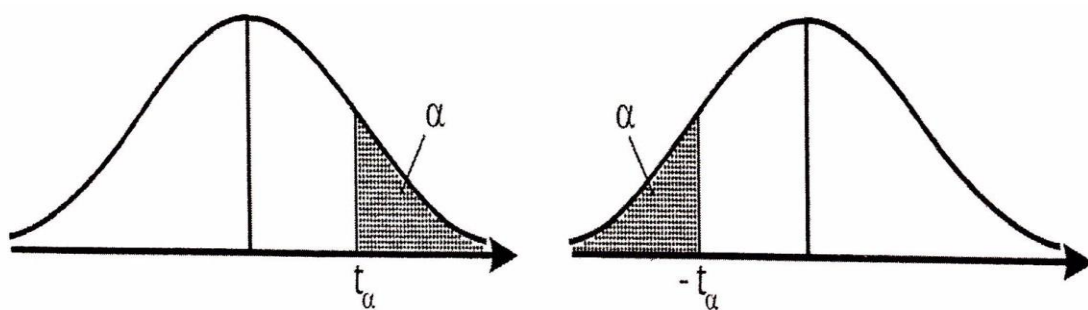


ຮູບທີ 10

ຄຸນລັກສະນະຂອງການແຈກຢາຍແບບ T ມີດັ່ງນີ້:

- ມີຄ່າສະເລ່ຍປະຊາກອນເທົ່າກັບສູນ
- ເສັ້ນໂຄ້ງແມ່ນເຄິ່ງຄືຢູ່ຈຸດຄ່າສະເລ່ຍ; ເມື່ອພັບຮູບເສັ້ນໂຄ້ງຢູ່ຈຸດຄ່າສະເລ່ຍ ປາຍເສັ້ນໂຄ້ງທັງສອງຂ້າງຈະເຕັງກັນ.
- ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ການແຈກຢາຍແບບ T ຈະມີຄ່າຜັນປ່ຽນຫຼາຍກວ່າ 1 ແຕ່ໃນຂະນະທີ່ຂະໜາດຕົວຢ່າງໃຫຍ່ຂຶ້ນເລື້ອຍໆ ຄ່າຜັນປ່ຽນມີຄ່າໃກ້ຄຽງກັບ 1.
- ຕົວປ່ຽນ t ຈະມີຄ່າໃນແກນນອນ (ແກນ ox) ລະຫວ່າງ $-\infty$ ເຖິງ $+\infty$.
- ເສັ້ນໂຄ້ງ ທີ່ຄິດໄລ່ຈາກຂະໜາດຕົວຢ່າງເຊິ່ງເອີ້ນວ່າ ມີຕິເອກະລາດ ຈະມີຢູ່ຫຼາຍເສັ້ນ ແຕ່ລະເສັ້ນແມ່ນຂຶ້ນກັບຂະໜາດຕົວຢ່າງ; ຖ້າຂະໜາດຕົວຢ່າງໃຫຍ່ຂຶ້ນ ($n > 30$) ເສັ້ນໂຄ້ງຈະຄືກັບເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິ
- ເສັ້ນໂຄ້ງຈະແບນກວ່າເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິ ແຕ່ຈະມີເສັ້ນປາຍທັງສອງຂ້າງຍາວກວ່າ

ຈາກ $p(t_{(v)} > t_\alpha) = \alpha$ ຫຼື $p(t_{(v)} < -t_\alpha) = \alpha$



ຮູບທີ 11

ການນຳໃຊ້ຕາຕະລາງເຂົ້າໃນການຄິດໄລ່ຄ່າກະຕວງຈາກຮູບ; ຖ້າຮູ້ t_α ຖ້າເຮົາຕ້ອງການຊອກຫາຄ່າ α ໃຫ້ເບິ່ງຄ່າ t_α ຢູ່ແຖວມີຕິເອກະລາດ v ແລ້ວເບິ່ງຂຶ້ນຕາມຖັນວ່າກົງກັບຄ່າໃດໜຶ່ງຂອງ α .

ການຊອກເນື້ອທີ່ລຸ່ມເສັ້ນໂຄ້ງຂອງການແຈກຢາຍແບບ T , ຖ້າຄິດໄລ່ຈາກຕຳລາຄວາມໝາແໜ້ນຂອງຄ່າກະຕວງ ຈາກນິຍາມຂ້າງເທິງຈະເຮັດໃຫ້ຍາກຄືກັບການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ. ສະນັ້ນ, ຈຶ່ງຕ້ອງໃຊ້ວິທີຊອກຫາດ້ວຍຕາຕະລາງທີ່ສະແດງໄວ້ຫຼັງນີ້ ແລະ ຢາລືມວ່າເນື້ອທີ່ທັງໝົດລຸ່ມເສັ້ນໂຄ້ງທຽບກັບແກນ ox ຈະມີຄ່າເທົ່າກັບ 1 ສະເໝີ

ຕົວຢ່າງ 5 ໂດຍນາໃຊ້ຕາຕະລາງຈຶ່ງຊອກຄ່າລຸ່ມນີ້

- ກ. $p(t_{(8)} > 0,889)$ ຂ. $p(t_{(26)} > 1,315)$
 ຄ. $p(t_{(20)} < 0,257)$ ງ. $p(t_{(11)} < 2,201)$
 ຈ. $p(t_{(19)} \geq -2,861)$

ບົດແກ້

- ກ. $p(t_{(8)} > 0,889) = 0,20$ ຂ. $p(t_{(26)} > 1,315) = 0,10$

ຄ.

$$\begin{aligned} p(t_{(20)} < 0,257) &= 1 - p(t_{(20)} > 0,257) \\ &= 1 - 0,40 \\ &= 0,60 \end{aligned}$$

ງ.

$$\begin{aligned} p(t_{(11)} < 2,201) &= 1 - p(t_{(11)} > 2,201) \\ &= 1 - 0,025 \\ &= 0,975 \end{aligned}$$

ຈ.

$$\begin{aligned} p(t_{(19)} \geq -2,861) &= 1 - p(t_{(19)} < -2,861) \\ &= 1 - p(t_{(19)} > 2,861) \\ &= 1 - 0,025 \\ &= 0,975 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 6

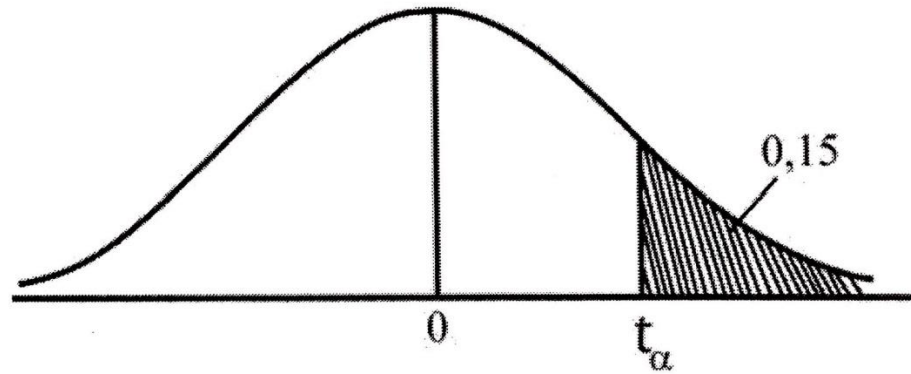
ຈາກຕາຕະລາງການແຈກຢາຍແບບ T ທີ່ມີມິຕິເອກະລາດເທົ່າກັບ 10 ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າ t_{α} ໃນແຕ່ລະຂໍ້ຕໍ່ໄປນີ້ :

- ກ. $p(t_{(\nu)} > t_{\alpha}) = 0,15$ ຂ. $p(t_{(\nu)} < t_{\alpha}) = 0,10$

ຄ. $p(t_{(\nu)} > t_{\alpha}) = 0,80$

ບົດແກ້

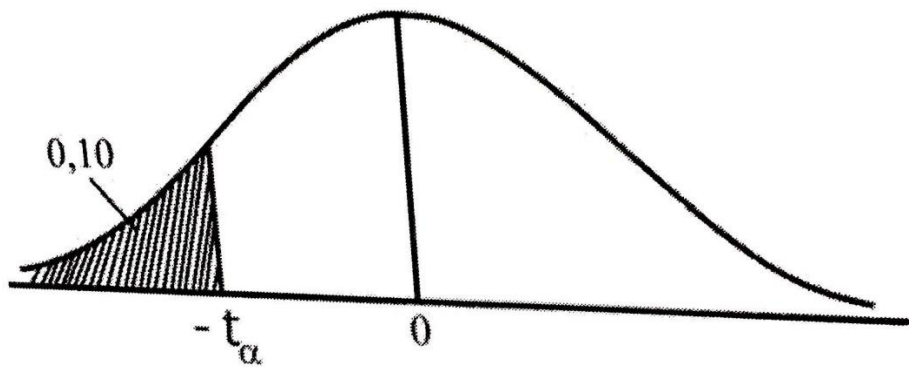
ກ. $p(t_{(\nu)} > t_{\alpha}) = 0,15$



ຮູບທີ 12

ຈາກຮູບຈະໄດ້ $p(t_{(v)} > t_\alpha) = 0,15$
 $t_\alpha = 1,093$

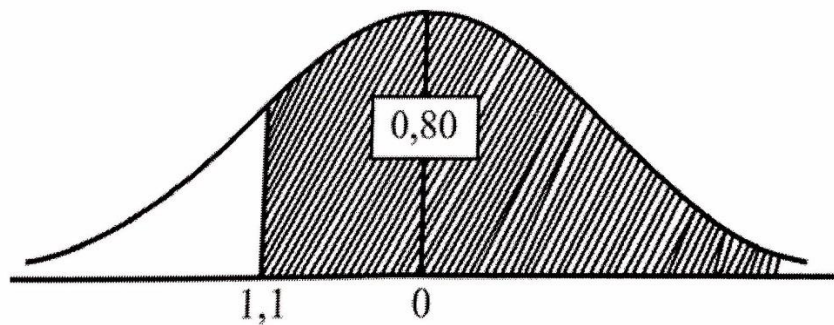
ຂ. $p(t_{(v)} < t_\alpha) = 0,10$



ຮູບທີ 13

ຈາກຮູບຈະໄດ້ $p(t_{(v)} < -t_\alpha) = 0,10$
 $p(t_{(v)} \geq -t_\alpha) = 0,90$
 $-t_\alpha = 1,372$
 $t_\alpha = -1,372$

ຄ. $p(t_{(v)} > t_\alpha) = 0,80$



ຮູບທີ 14

ຈາກຮູບຈະໄດ້

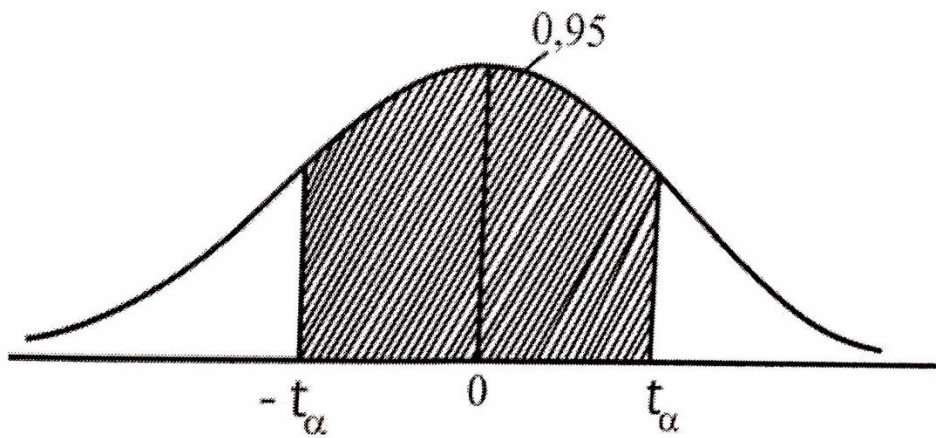
$$p(t_{(10)} < -t_{\alpha}) = 0,80$$

$$-t_{\alpha} = 0,879$$

$$t_{\alpha} = -0,879$$

ຕົວຢ່າງ 7 ຈົ່ງຊອກຄ່າ t_{α} ທີ່ເຮັດໃຫ້ $p(t_{(\nu)} < t_{\alpha}) = 0,95$ ເມື່ອ $\nu = 15$

ບົດແກ້



ຮູບທີ 15

ຈາກຮູບຈະໄດ້

$$p(t_{(\nu)} < -t_{\alpha})$$

$$p(t_{(\nu)} < -t_{\alpha}) = p(t_{(\nu)} > t_{\alpha}) = 0,025$$

$$\Rightarrow t_{\alpha} = 2,131$$

1.3.ການແຈກຢາຍແບບ χ^2

ສົມມຸດ ປະຊາກອນກຸ່ມໜຶ່ງມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ ດ້ວຍຄ່າສະເລ່ຍ μ ແລະຄ່າຜັນປ່ຽນ σ^2 . ເມື່ອເຮົາເລືອກຕົວຢ່າງຂະໜາດ n ໃໝ່ ຈາກປະຊາກອນໄປເລື້ອຍໆ. ຈະໄດ້ຄ່າຂອງ S^2 ເຊິ່ງອາດແຕກຕ່າງກັນໄປ.

$$\text{ເມື່ອວາງ } \chi^2 = \frac{(n-1)}{\sigma^2} s^2$$

ເຫັນວ່າ χ^2 ມີການແຈກຢາຍດັ່ງນີ້:

$$f(y) = \frac{1}{2^{\frac{\nu}{2}} \Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)} \cdot y^{\frac{\nu}{2}-1} \cdot e^{-\frac{y}{2}}, \quad y > 0$$

$$\text{ຊຶ່ງ } y = \frac{\nu}{\sigma^2} s^2, \nu = n-1,$$

ເພິ່ນເອີ້ນ ການແຈກຢາຍຕົວປ່ຽນບັງເອີນຕາມສຸດທິນີ້ວ່າ ການແຈກຢາຍແບບ χ^2 ທີ່ມີມິຕິເອກະລາດ

$$\nu = n-1$$

ແລະ ສັນຍາລັກດ້ວຍ $\chi^2_{(\nu)}$

$$\text{ເຫັນວ່າ } f(\sqrt{2\chi^2}) \xrightarrow{\nu > 30} N(\sqrt{2\nu-1}, 1)$$

$$Z = \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2\nu-1} \approx N(0,1); (\nu > 30)$$

ຕົວຢ່າງ 8

ວິສະວະກອນໃນໂຮງຮຽນນໍ້າສີແຫ່ງໜຶ່ງໄດ້ເລືອກເອົາ 75 ຕົວຢ່າງ ມາວິໄຈເບິ່ງປະລິມານນໍ້າທີ່ປົນໃນສີນໍ້າມັນ ເຫັນວ່າຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງປະລິມານນໍ້າທີ່ປົນໃນສີນໍ້າມັນດັ່ງກ່າວເທົ່າ 0,30% ແຕ່ຂໍ້ມູນເກົ່າບອກໄດ້ວ່າ ປະລິມານນໍ້າທີ່ປົນໃນສີນໍ້າມັນຂອງໂຮງງານນີ້ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິດ້ວຍ $\sigma^2 = 0,25\%$. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ວ່າ ຈາກການເລືອກຕົວຢ່າງນີ້ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງປະລິມານນໍ້າທີ່ປົນໃນສີນໍ້າມັນດັ່ງກ່າວຈະຫຼາຍກວ່າ 0,30%.

ບົດແກ້ ຈາກບົດເລກມີ

$$n = 75, \quad s^2 = 0,3, \quad \sigma^2 = 0,25, \quad \nu = 75 - 1 = 74$$

$$\chi^2 = \frac{(n-1)}{\sigma^2} s^2$$

ຈາກສູດ $\chi^2 = \frac{74 \times 0,3}{0,25} = 88,8$ ເນື່ອງຈາກ $\nu > 30$

ສະນັ້ນ

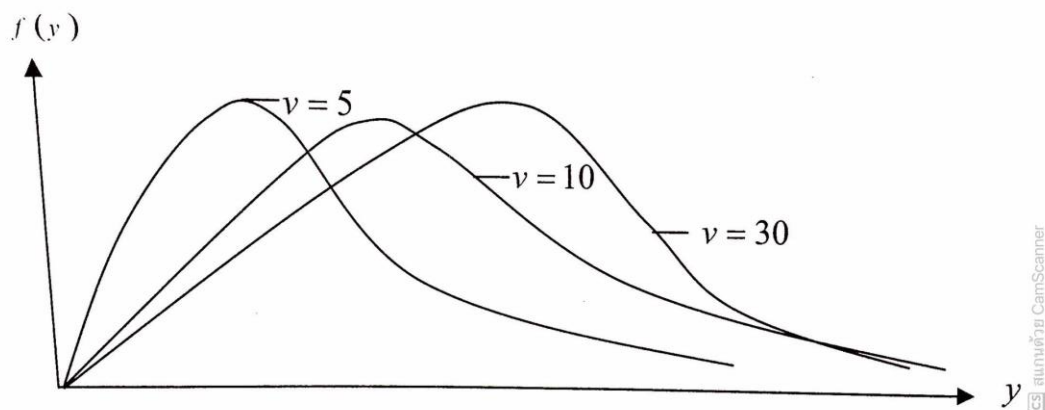
$$z = \sqrt{2 \times 88,8} - \sqrt{2 \times 74 - 1} = 1,20$$

$$\begin{aligned} p(s^2 > 0,3) &= p(\chi^2 > 88,8) \\ &= p(z > 1,20) \\ &= 1 - p(z < 1,20) \\ &= 1 - 0,8849 \\ &= 0,1151 \end{aligned}$$

ໂອກາດທີ່ຄ່າຜົນປ່ຽນປະລິມານນໍ້າປົນໃນສີນ້ຳມັນຫຼາຍກວ່າ 0,3% ເທົ່າ 0,1151 ຫຼື 11,51%

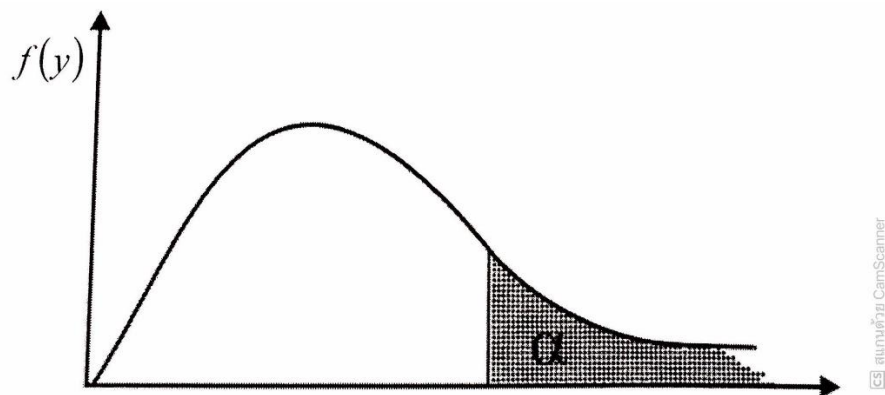
ເສັ້ນໂຄ້ງຂອງການແຈກຢາຍ χ^2 ສໍາລັບມິຕິເອກະລາດຕ່າງໆຈະແຕກຕ່າງກັນໄປ. ໂດຍທົ່ວໄປ ລັກສະນະຂອງເສັ້ນໂຄ້ງ χ^2 ຈະມີລັກສະນະດັ່ງນີ້:

- ຄ່າ χ^2 ໃນແກນນອນຈະມີຄ່າຕັ້ງແຕ່ 0 ເຖິງ $+\infty$ (ເພາະເກີດຂຶ້ນຈາກຜົນບວກກໍາລັງສອງຂອງຄ່າມາດຖານຈາກຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບປົກກະຕິ).
- ເສັ້ນໂຄ້ງຂອງ χ^2 ຈະມີລັກສະນະອຽງໄປທາງຂວາ ການອຽງຂອງເສັ້ນໂຄ້ງຈະແຕກຕ່າງກັນໄປຕາມມິຕິເອກະລາດ
- ລັກສະນະຂອງເສັ້ນໂຄ້ງ χ^2 ຈະຂຶ້ນກັບມິຕິເອກະລາດ ແລະ ໃນຂະນະທີ່ມິຕິເອກະລາດມີຄ່າເພີ່ມຂຶ້ນ ($\nu > 30$) ເສັ້ນໂຄ້ງ χ^2 ຈະຄ່ອຍໆມີລັກສະນະຄ້າຍຄືເສັ້ນໂຄ້ງປົກກະຕິ



ຮູບທີ 16

ເຮົາສາມາດໃຊ້ຕາຕະລາງເພື່ອຫາຄ່າ χ^2 ເມື່ອຮູ້ຄ່າມິຕິເອກະລາດ ν ແລະ ຄ່າ α ຄືກັບຕົວປ່ຽນບັງເອີນ z ແລະ ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ t ດັ່ງສະແດງໃນຮູບລຸ່ມນີ້:



ຮູບທີ 17

ວິທີນຳໃຊ້ຕາຕະລາງຈາກຂ້າງເທິງເຮົາມີ:

$$P(\chi_{(v)}^2 > \chi_{\alpha}^2) = \alpha$$

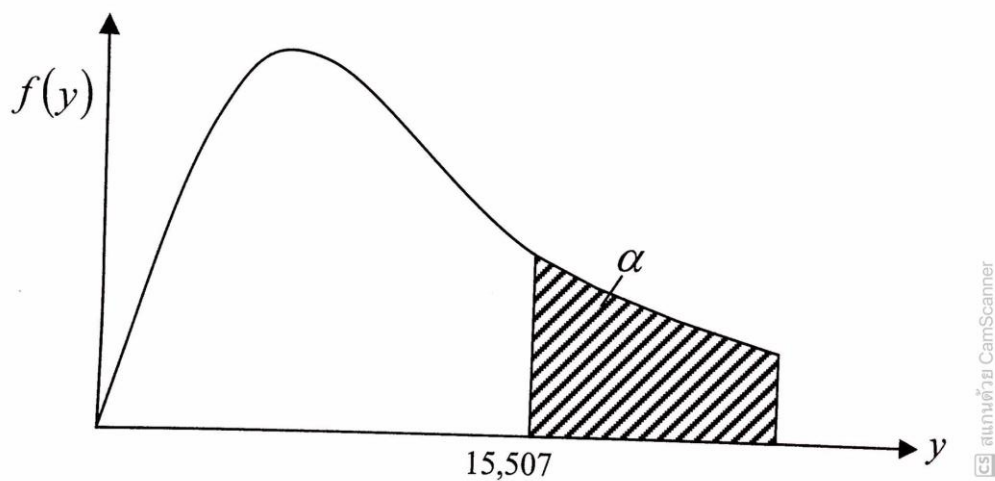
ເມື່ອຮູ້ຄ່າ χ^2 ຖ້າຕ້ອງການຊອກ α ແມ່ນໃຫ້ເບິ່ງຕາມແຖວຂອງ v ຈົນພົບຄ່າຂອງ χ_{α}^2 ແລ້ວເບິ່ງຂຶ້ນຕາມລວງຕັ້ງກໍຈະເຫັນຄ່າຂອງ α ຕາມຄວາມຕ້ອງການ.

ຕົວຢ່າງ 9

ຖ້າຕົວປ່ຽນບັງເອີນ χ^2 ມີມິຕິເອກະລາດເທົ່າ 8. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າຂອງ α ທີ່ເຮັດໃຫ້

$$P(\chi_{(8)}^2 > 15,507) = \alpha$$

ບົດແກ້



ຮູບທີ 18

ຈາກຕາຕະລາງ $\chi_{(v)}^2$ ຈະໄດ້ $p(\chi^2(8) > 15,507) = 0,05$

ຕົວຢ່າງ 10

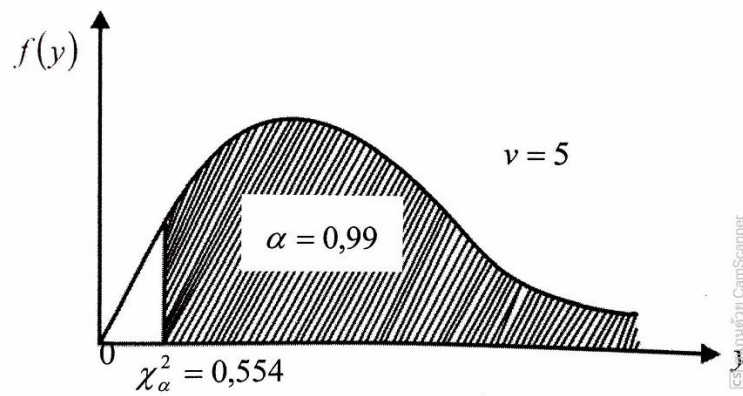
ຖ້າຕົວປ່ຽນບັງເອີນ χ^2 ມີມິຕິເອກະລາດເທົ່າ 5. ຈົ່ງຊອກຄ່າຂອງ $\chi_{\alpha(v)}^2$ ແລະ α ດັ່ງນີ້:

ກ. $p(\chi^2 > \chi_{\alpha(v)}^2) = 0,99$

ຂ. $p(\chi^2 > 4,351) = \alpha$

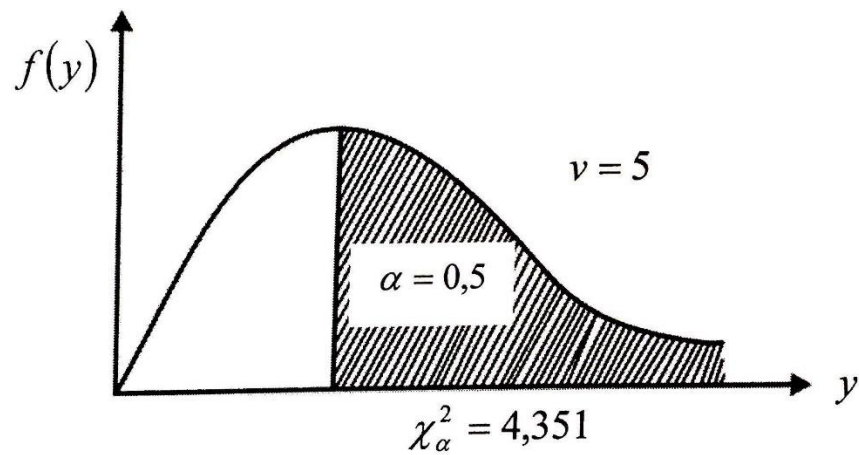
ບົດແກ້

ກ



ຮູບທີ 19

ຈາກຕະລາງ $\chi_{(v)}^2$ ເຮົາມີ $P(\chi_{(5)}^2 > \chi_{\alpha}^2) = 0,99 \Rightarrow \chi_{\alpha}^2 = 0,554$



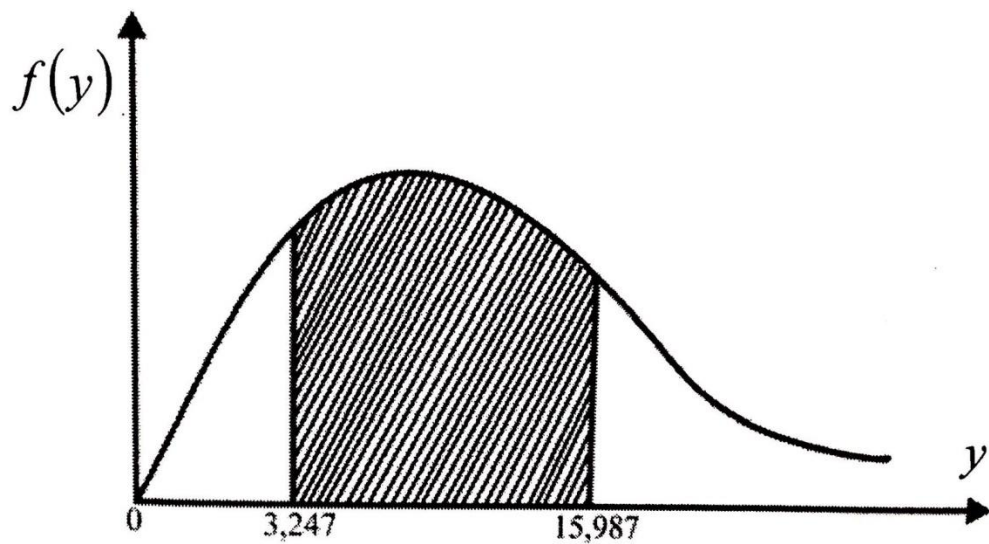
ຮູບທີ 20

ຂ. ຈາກຕະລາງ $\chi_{(v)}^2$ ເຮົາມີ $P(\chi_{(5)}^2 > 4,351) = \alpha \Rightarrow \alpha = 0,5$

ຕົວຢ່າງ 11

ຈົ່ງຊອກຄ່າກະຕວງຂອງ $P(3,247 < \chi^2 < 15,987) = \alpha$ ທີ່ມີມິຕິເອກະລາດເທົ່າ 10.

ບົດແກ້



ຮູບທີ 21

ຈາກຕາຕະລາງເຮົາໄດ້

$$\begin{aligned} P(3,247 < \chi^2 < 15,987) &= P(\chi^2 > 3,247) - P(\chi^2 > 15,987) \\ &= 0,975 - 0,10 \\ &= 0,875 \end{aligned}$$

ສະນັ້ນ $\alpha = 0,875$

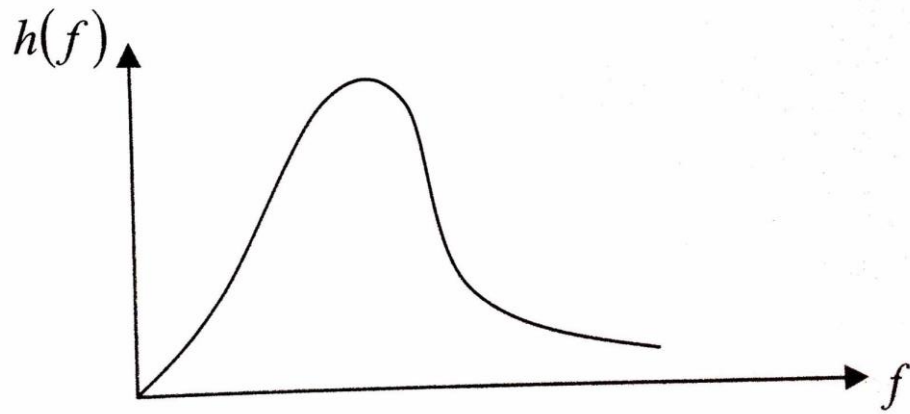
ຫຼັກການ

ຄ່າສະເລ່ຍ ສໍາລັບການແຈກຢາຍ χ^2 ດ້ວຍມິຕິເອກະລາດ ν ຈະເທົ່າ ν ນັ້ນເອງ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງມັນຈະເທົ່າ 2ν .

$$E(\chi^2_{(\nu)}) = \nu, \quad \text{var}(\chi^2_{(\nu)}) = 2\nu$$

1.4 ການແຈກຢາຍແບບ F

ເມື່ອວາງ s_1^2 ແລະ s_2^2 ແມ່ນຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຕົວຢ່າງທີ່ເລືອກຈາກປະຊາກອນຊຸດທີ 1 ແລະ ຊຸດທີ 2 ຕາມລໍາດັບ, ເພິ່ນໄດ້ສຶກສາວ່າຕົວປ່ຽນບັງເອີນ $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ ມີການແຈກຢາຍດັ່ງນີ້:



ຮູບທີ 22

ຖ້າ F ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບ F ດ້ວຍມິຕິເອກະລາດ ν_1 ແລະ ν_2 ແລ້ວຕຳລາຄ່າກະຕວງຂອງ F ແມ່ນ

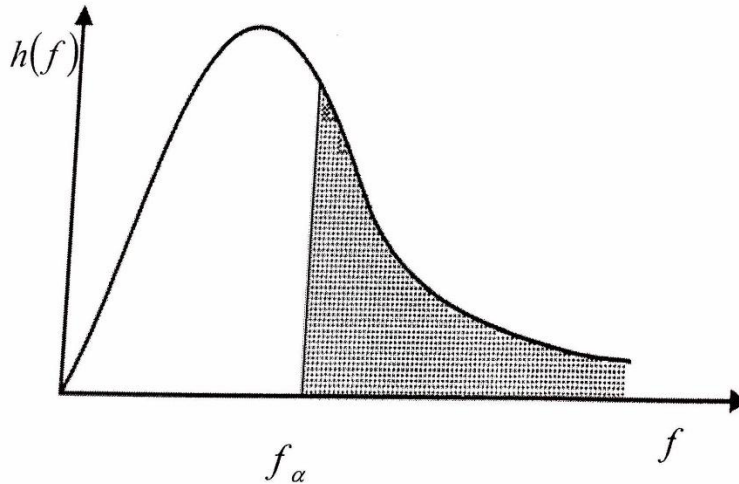
$$h(f) = \frac{\Gamma\left(\frac{\nu_1 + \nu_2}{2}\right) (\nu_1 + \nu_2)^{\frac{\nu_1}{2}} f^{\frac{\nu_1}{2} - 1}}{\Gamma\left(\frac{\nu_1}{2}\right) \Gamma\left(\frac{\nu_2}{2}\right) \left(1 + \frac{\nu_1 f}{\nu_2}\right)^{\frac{\nu_1 + \nu_2}{2}}}$$

ເຊິ່ງ $\nu_1 = n_1 - 1$; $\nu_2 = n_2 - 2$ ແລະ $0 < f < \infty$

n_1, n_2 ແມ່ນຂະໜາດຂອງຕົວຢ່າງທີ່ເລືອກຈາກປະຊາກອນ ຊຸດທີ 1 ແລະ 2 ຕາມລຳດັບ.

ລັກສະນະຂອງເສັ້ນໂຄ້ງຕາມການແຈກຢາຍຂອງ F ມີດັ່ງນີ້:

- ຄ່າທາງແກນນອນ (ຄ່າ f) ຈະເປັນຄ່າບວກສະເໝີນັ້ນຄື $0 < f < \infty$
- ການແຈກຢາຍແບບ F ຈະໄດ້ເສັ້ນໂຄ້ງເຊິ່ງມີລັກສະນະອຽງໄປທາງຂວາ
- ລັກສະນະຂອງເສັ້ນໂຄ້ງ F ຈະຂຶ້ນກັບມິຕິເອກະລາດສອງຄ່າຄື $\nu_1 = n_1 - 1$ ແລະ $\nu_2 = n_2 - 2$ ຕາມລຳດັບ.



ສະແດງດ້ວຍ CamScanner

ຮູບທີ 23

ເພິ່ນໄດ້ສ້າງຕາຕະລາງ $F_{\alpha(v_1, v_2)} = f_\alpha$ ເພື່ອຊ່ວຍໃນການຄິດໄລ່ຄ່າ f_α ທີ່ຕອບສະໜອງເງື່ອນໄຂ:

$$p(F_{(v_1, v_2)} \geq f_\alpha) = \alpha$$

ວິທີໃຊ້ຕາຕະລາງ F : ເມື່ອຮູ້ຄ່າຂອງ f_α ຖ້າຢາກຊອກຄ່າ α ໃຫ້ເບິ່ງຈຸດຕັດກັນລະຫວ່າງ v_1 ກັບ v_2 ແລ້ວຈະເຫັນຄ່າ f_α ຈາກຈຸດດັ່ງກ່າວໃຫ້ເບິ່ງກັບຄືນຕາມແຖວນັ້ນກໍຈະໄດ້ຄ່າ α

ຕົວຢ່າງ 12

ກ.
$$p(F_{(6,10)} > 5,39) = \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 0,01$$

ຂ.
$$p(F_{(15,30)} > 2,01) = \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = 0,05$$

ຫຼັກການ ຖ້າ $F_{\alpha(v_1, v_2)}$ ເປັນຄ່າຂອງ f_α ທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດເນື້ອທີ່ເທົ່າກັບ α ທາງຊ້າຍມືຈະໄດ້ວ່າ :

$$F_{1-\alpha(v_1, v_2)} = \frac{1}{F_{\alpha(v_1, v_2)}}$$

ຕົວຢ່າງ 13

ຖ້າຕົວປ່ຽນບັງເອີນ F ມີມິຕິເອກະລາດ ແລະ ເທົ່າ 6 ແລະ 10 ຕາມລຳດັບ, ໃຫ້ຊອກຫາຄ່າຂອງ

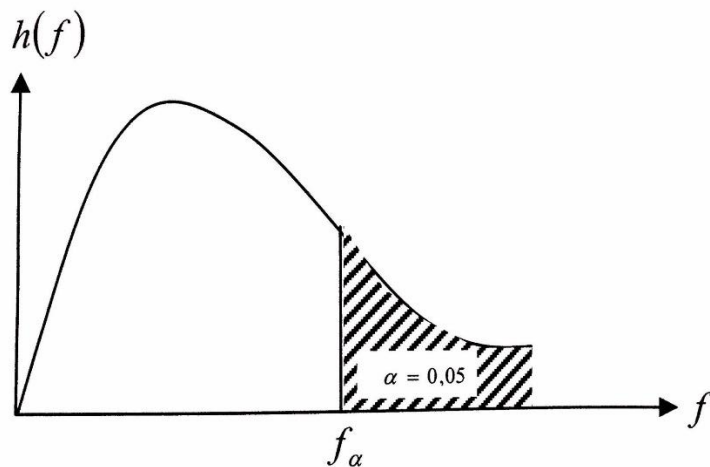
f_α

ທີ່ເຮັດໃຫ້ α ເທົ່າກັບ 0,05 ທາງຂວາມື.

ບົດແກ້.

ຈາກຕາຕະລາງການແຈກຢາຍ F ຄ່າໃນຕາຕະລາງຈະເປັນຄ່າຂອງ f_α ທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດເນື້ອທີ່ທາງຂວາມືຕ່າງກັນ. ດັ່ງນັ້ນ, ເມື່ອ $v_1 = 6$ ແລະ $v_2 = 10$ ເຮົາຈະໄດ້ຄ່າ

$$p(F_{(6,10)} > f_\alpha) = 0,05 \Rightarrow f_\alpha = 3,22 \text{ ຫຼື } F_{\alpha(v_1, v_2)} = F_{(6,10)} = 3,22$$



CS สแกนด้วย CamScanner

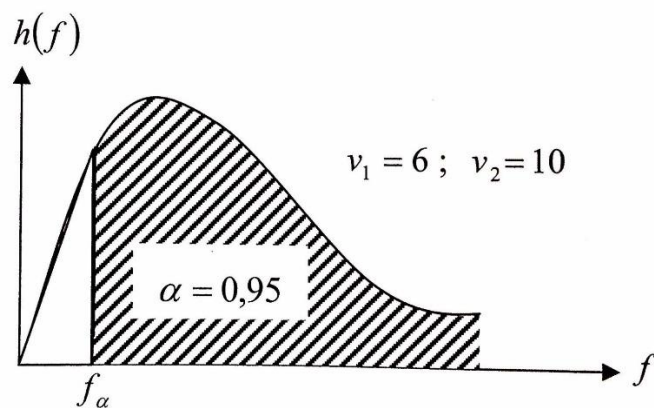
ຮູບທີ 24

ຕົວຢ່າງ 14 ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າຂອງ $F_{0,95(6,10)} = 3,22$

ປິດແກ້ ຈາກສູດຂ້າງເທິງເຮົາຈະໄດ້:

$$\begin{aligned} F_{0,95(6,10)} &= \frac{1}{F_{0,05(10,6)}} \\ &= \frac{1}{4,06} \\ &= 0,246 \end{aligned}$$

ແລະ ສະແດງຄ່າຂອງ F ໄດ້ດັ່ງນີ້:



CS ສະແດງດ້ວຍ CamScanner

ຮູບທີ 25

ຕົວຢ່າງ 15

$$F_{0,99(12,4)} = \frac{1}{F_{0,01(4,12)}} = \frac{1}{5,41} = 0,184$$

$$F_{0,90(9,10)} = \frac{1}{F_{0,10(10,9)}} = \frac{1}{2,42} = 0,413$$

$$F_{0,95(19,24)} = \frac{1}{F_{0,05(24,19)}} = \frac{1}{2,11} = 0,473$$

ຫຼັກການ

ຖ້າ F ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບ F ດ້ວຍມິຕິເອກະລາດ ν_1 ແລະ ν_2 ຈະໄດ້ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງ F ແມ່ນ :

$$\mu = \frac{\nu_2}{\nu_2 - 2} \quad \nu_2 > 2$$

$$\sigma^2 = \frac{2\nu_2^2(\nu_1 - \nu_2 - 2)}{\nu_1(\nu_2 - 4)(\nu_2 - 2)^2} \quad \nu_2 > 4$$

ຕົວຢ່າງ 16

ນັກວິສະວະກອນຜູ້ໜຶ່ງ ໄດ້ເກັບຕົວຢ່າງນ້ຳມັນດິບຈາກຫໍສິ່ງນ້ຳມັນ 2 ຫໍ ທີ່ສິ່ງຈາກບໍລິສັດນ້ຳມັນ 2 ບໍ່ ແລ້ວສຶກສາຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຄຸນລັກສະນະໜຶ່ງໃນນ້ຳມັນ ໂດຍໄດ້ເອົາຕົວຢ່າງ $n_1 = 26$, $n_2 = 11$ ຈຶ່ງ ຊອກ μ ແລະ σ ຂອງຜົນຫານລະຫວ່າງຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຕົວຢ່າງສອງຊຸດນີ້.

ບົດແກ້

ສົມມຸດ ຄຸນລັກສະນະຂອງນ້ຳມັນທີ່ສຶກສານັ້ນ ມີການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ. ດັ່ງນີ້, ຜົນຫານຄ່າຜັນ ປ່ຽນຂອງຕົວຢ່າງ 2 ຊຸດ ທີ່ເລືອກມາຈະມີການແຈກຢາຍແບບ $F_{(25,10)}$ ໂດຍນຳໃຊ້ຫຼັກການຂ້າງເທິງເຮົາໄດ້:

$$\mu = \frac{10}{10 - 2} = 1,25$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{2 \times 10^2 (25 + 10 - 2)}{25(10 - 4)(10 - 2)^2}} = 0,83$$

2.ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ

2.1 ການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ(Binomial Distribution)

ການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ ແມ່ນການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງການທົດ ລອງມີລັກສະນະດັ່ງນີ້:

- ການທົດລອງຊ້າງກັນ n ເທື່ອ ພາຍໃຕ້ເງື່ອນໄຂດຽວກັນ.

- ການທົດລອງຈະມີຜົນໄດ້ຮັບ 2 ແບບຄື ຄວາມສໍາເລັດ ແລະ ຄວາມບໍ່ສໍາເລັດ

- ການທົດລອງທັງໝົດເປັນເອກະລາດເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ.

-ຄ່າກະຕວງທີ່ໄດ້ຈາກສິ່ງທີ່ສໍາເລັດ ຈະມີຄ່າຄົງຄ່າທຸກເທື່ອຂອງການທົດລອງຄື P ແລະ ຄ່າກະຕວງທີ່ໄດ້ຈາກສິ່ງທີ່ບໍ່ສໍາເລັດໃນແຕ່ລະເທື່ອຂອງການທົດລອງຄື $q = 1 - p$

-ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ຈະແມ່ນຈຳນວນເທື່ອຂອງການທົດລອງທີ່ໄດ້ຈາກສິ່ງທີ່ສິນໃຈ ເປັນຈຳນວນຄວາມສໍາເລັດຈາກການທົດລອງທັງໝົດ n ເທື່ອຄື $X = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ ຈາກເງື່ອນໄຂຂ້າງເທິງສາມາດເອີ້ນການທົດລອງນີ້ວ່າ “ການທົດລອງແບບທະວີພົດ”.

ສົມມຸດໃຫ້ S ແທນຄວາມສໍາເລັດ ແລະ F ແທນຄວາມບໍ່ສໍາເລັດໃນການທົດລອງ n ເທື່ອ ຖ້າໄດ້ຈຳນວນຄວາມສໍາເລັດ x ເທື່ອຈະໄດ້ສິ່ງບໍ່ສໍາເລັດ $n - x$ ເທື່ອດັ່ງນີ້:

ການທົດລອງ n ເທື່ອ

$\overbrace{SSS \dots SFFF \dots F}$

ຄວາມສໍາເລັດ ຄວາມບໍ່ສໍາເລັດ

X ເທື່ອ $n-x$ ເທື່ອ

ເຊິ່ງ S ແລະ F ທັງຫຼາຍອາດຈະສະຫຼັບກັນແບບໃດກໍໄດ້. ເນື່ອງຈາກການທົດລອງແຕ່ລະເທື່ອທັງໝົດ n ເທື່ອ ເປັນເອກະລາດຕໍ່ກັນດັ່ງນີ້.

$$\begin{aligned} P(SSS \dots SFFF \dots F) &= P(S)P(F) \dots P(S)P(F)P(F) \dots P(F) \\ &= PPP \dots Pqq \dots q \\ &= P^x q^{n-x} \end{aligned}$$

ຈຳນວນຜົນໄດ້ຮັບຈາກການທົດລອງ n ເທື່ອ ແລະ ໄດ້ຮັບຄວາມສໍາເລັດ x ເທື່ອ ແມ່ນ C_n^x ນິຍາມ ການທົດລອງ n ເທື່ອຊ້າງກັນ ໃນແຕ່ລະການທົດລອງຄ່າກະຕວງທີ່ຈະເກີດເຫດການແມ່ນເທົ່າກັບ p . ໃຫ້ x ແມ່ນຈຳນວນເທື່ອທີ່ເກີດເຫດການໃນ n ເທື່ອ, ການທົດລອງດັ່ງກ່າວ ສາມາດສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ມີການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງດັ່ງນີ້ :

$$f(x) = p(X = x) = C_n^x p^x q^{n-x} \quad ; \quad x = 0, 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

ເມື່ອ $0 \leq p \leq 1$ ແລະ $q = 1 - p$ ການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ x ເຊິ່ງເອີ້ນວ່າການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ ອາດຂຽນແທນດ້ວຍ $X \sim b(x, n, p)$ ໂດຍທີ່

$$b(x, n, p) = C_n^x p^x q^{n-x} \quad ; \quad x = 0, 1, 2, \dots, n$$

ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ທີ່ມີຕຳລາຄ່າກະຕວງຕາມສຸດ (1) ເພິ່ນເອີ້ນວ່າ X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດ ເຊິ່ງມີຄ່າສະເລ່ຍ $E(X)$ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ $\text{var}(X)$ ດັ່ງນີ້

$$E(X) = np \quad (2)$$

$$\text{Var}(X) = npq \quad (3)$$

ຕົວຢ່າງ 1 ນັກກິລາບານສິ່ງຜູ້ໜຶ່ງສາມາດຊຸບານໄດ້ 60% ຂອງການຊຸບານທັງໝົດ ຈຶ່ງຊອກຄ່າກະຕວງທີ່ລາວ ຈະຊຸບານໄດ້ແນ່ນອນ 2 ໜ່ວຍ ຈາກການຊຸບານທັງໝົດ 4 ເທື່ອ

ບົດແກ້ ໃນການຊຸບານແຕ່ລະເທື່ອ ເປັນເອກະລາດເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ.

ດັ່ງນັ້ນ $p = \frac{60}{100} = \frac{3}{5}$ ຄ່າກະຕວງທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ

$$p(X = x) = C_n^x p^x q^{n-x} \quad ; \quad x = 2 \quad \text{ແລະ} \quad n = 4$$

$$\begin{aligned} p(X = 2) &= C_4^2 p^2 q^2 \\ &= \frac{4!}{2!2!} \left(\frac{3}{5}\right)^2 \left(\frac{2}{5}\right)^2 \\ &= 0,3456 \end{aligned}$$

$$p(X = 2) = 0,3456 \quad \text{ຫຼື} \quad b\left(2, 4, \frac{3}{5}\right) = 0,3456$$

ຄ່າກະຕວງທີ່ນັກກິລາຊຸບານໄດ້ແນ່ນອນ 2 ໜ່ວຍ ຈາກການຊຸບານທັງໝົດ 4 ເທື່ອເທົ່າ 0,3456

ຕົວຢ່າງ 2

ຄອບຄົວໜຶ່ງຕ້ອງການມີລູກ 4 ຄົນ, ຄ່າກະຕວງໃນການມີລູກເພດຊາຍ ແລະ ເພດ ຍິງເທົ່າກັນ. ຈຶ່ງ ຊອກເງື່ອນໄຂທີ່ຄ່າກະຕວງຄອບຄົວນີ້:

ກ. ມີລູກຊາຍ 1 ຄົນ

ຂ. ມີລູກຊາຍຢ່າງໜ້ອຍ 2 ຄົນ

ຄ. ມີລູກຊາຍໜ້ອຍກວ່າ 2 ຄົນ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແທນຈຳນວນລູກຊາຍທີ່ໄດ້

$$\text{ຮູ້ວ່າ} \quad p = \frac{1}{2} \quad ; \quad q = \frac{1}{2}$$

ດັ່ງນັ້ນ X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດ ຈາກ $p(X = x) = C_n^x p^x q^{n-x}$

$$p(X = x) = C_4^x \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(\frac{1}{2}\right)^{4-x}$$

$$\text{ກ. } p(X = 1) = C_4^1 \left(\frac{1}{2}\right)^1 \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{4}{16} = 0,25$$

ຂ.

$$\begin{aligned} p(X \geq 2) &= \sum_{x=2}^4 C_4^x \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(\frac{1}{2}\right)^{4-x} = C_4^2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^2 + C_4^3 \left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(\frac{1}{2}\right)^1 + C_4^4 \left(\frac{1}{2}\right)^4 \left(\frac{1}{2}\right)^0 \\ &= \frac{6}{16} + \frac{4}{16} + \frac{1}{16} = \frac{11}{16} = 0,6875 \end{aligned}$$

$$\text{ຄ. } p(X < 2) = \sum_{x=0}^1 C_4^x \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(\frac{1}{2}\right)^{4-x} = \frac{1}{16} + \frac{4}{16} = \frac{5}{16} = 0,3125$$

ສໍາລັບການຊອກຫາຄ່າຂອງຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ໃນການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ ນອກຈາກຈະຄິດໄລ່ ຈາກຕໍາລາຄາກະຕວງໂດຍກົງແລ້ວ ໃນການຄິດໄລ່ $p(X \leq r) = \sum_{x=0}^r b(x, n, p)$ ອາດຈະໃຊ້ຕາຕະລາງຕໍາລາ ການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດທີ່ຢູ່ເບື້ອງຫຼັງຂອງປຶ້ມ.

ຕົວຢ່າງ 3

ຄ່າກະຕວງຂອງຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານຂອງໂຮງງານແຫ່ງໜຶ່ງເທົ່າ 0,4, ຖ້າຈັບຜົນຜະລິດຈາກ ໂຮງງານນີ້ 15 ອັນໂດຍບັງເອີນມາກວດສອບ. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ:

- ກ. ໄດ້ຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານ 5 ອັນ.
- ຂ. ໄດ້ຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານ 3 ເຖິງ 8 ອັນ
- ຄ. ໄດ້ຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານຢ່າງຫຼາຍ 10 ອັນ
- ງ. ໄດ້ຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານຫຼາຍກວ່າ 2 ອັນ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານ $x = 0, 1, 2, 3, \dots, 15$ ໂດຍວ່າ X ມີການແຈກຢາຍ ແບບ

ທະວີພົດ

$$\text{ຮູ້ວ່າ } p = 0,4 ; q = 1 - p = 1 - 0,4 = 0,6$$

$$\text{ກ. } p(X = 5) = b(5; 15; 0,4) = C_{15}^5 (0,4)^5 (0,6)^{10} = 0,185$$

ຂ.

$$\begin{aligned}
 p(3 \leq X \leq 8) &= \sum_{x=3}^8 b(x; 15; 0,4) \\
 &= b(3; 15; 0,4) + b(4; 15; 0,4) + \dots + b(8; 15; 0,4) \\
 &= 0,0634 + 0,1268 + 0,1859 + 0,2066 + 0,1771 + 0,1181 \\
 &= 0,8779
 \end{aligned}$$

ຄ.

$$\begin{aligned}
 p(X \leq 10) &= \sum_{x=0}^{10} b(x; 15; 0,4) \\
 &= b(0; 15; 0,4) + b(1; 15; 0,4) + \dots + b(10; 15; 0,4) \\
 &= 0,0005 + 0,0047 + \dots + 0,0245 \\
 &= 0,9907
 \end{aligned}$$

ງ.

$$\begin{aligned}
 p(X > 2) &= \sum_{x=0}^2 b(x; 15; 0,4) \\
 &= 1 - p(X \leq 2) \\
 &= 1 - [b(0; 15; 0,4) + b(1; 15; 0,4) + b(2; 15; 0,4)] \\
 &= 1 - (0,0005 + 0,0047 + 0,0219) \\
 &= 1 - 0,0271 \\
 &= 0,9729
 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 4

ໃນການອອກຂໍ້ສອບປາລະໄນວິຊາສະຖິຕິຈຳນວນ 15 ຂໍ້ ແລະ ແຕ່ລະຂໍ້ມີຄຳຕອບທີ່ເປັນໄປໄດ້ 4 ຄຳຕອບ ໃນນີ້ມີພຽງ 1 ຄຳຕອບທີ່ເປັນຄຳຕອບທີ່ຖືກຕ້ອງ. ຈຶ່ງຊອກຫາ.

ກ. ຄ່າກະຕວງທີ່ວ່ານັກຮຽນສາມາດຕອບໄດ້ຢ່າງຖືກຕ້ອງແຕ່ 5 ເຖິງ 10 ຂໍ້

ຂ. ຈຶ່ງຊອກຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຂໍ້ສອບ ທີ່ນັກຮຽນຈະຕອບຖືກ.

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນຂໍ້ສອບທີ່ນັກຮຽນຕອບຖືກ $x = 0, 1, 2, 3, \dots, 15$

ຮູ້ວ່າຄ່າກະຕວງຂອງການຕອບຖືກໃນແຕ່ລະຂໍ້ແມ່ນ $p = \frac{1}{4}$; $q = 1 - p = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ ດັ່ງນັ້ນ

X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ ຈາກສູດ $p(X = x) = b(x; n, p) = C_n^x p^x q^{n-x}$

ກ. ຄ່າກະຕວງທີ່ວ່ານັກຮຽນສາມາດຕອບໄດ້ຢ່າງຖືກຕ້ອງແຕ່ 5 ຂໍ້ ເຖິງ 10 ຂໍ້ ແມ່ນ

$$\begin{aligned}
 p(5 \leq X \leq 10) &= \sum_{x=5}^{10} b\left(x; 15; \frac{1}{4}\right) \\
 &= b\left(5; 15; \frac{1}{4}\right) + b\left(6; 15; \frac{1}{4}\right) + b\left(7; 15; \frac{1}{4}\right) + b\left(8; 15; \frac{1}{4}\right) + b\left(9; 15; \frac{1}{4}\right) + b\left(10; 15; \frac{1}{4}\right) \\
 &= 0,1651 + 0,0917 + 0,0393 + 0,0131 + 0,0034 + 0,0007 \\
 &= 0,3133
 \end{aligned}$$

ໂອກາດທີ່ນັກຮຽນຈະຕອບຖືກຢູ່ລະຫວ່າງ 5 ເຖິງ 10 ຂໍ້ ເທົ່າ 0,3133

ຂ. ຊອກຄ່າສະເລ່ຍ $E(X)$ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ $Var(X)$

$$\begin{aligned}
 \text{ຄ່າສະເລ່ຍ} \quad E(X) &= np \\
 &= 15 \times \frac{1}{4} \\
 &= 3,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ຄ່າຜັນປ່ຽນ} \quad Var(X) &= npq \\
 &= 15 \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \\
 &= 2,81
 \end{aligned}$$

ໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວ ໂອກາດທີ່ນັກຮຽນຈະຕອບຖືກມີປະມານ 3,75 ≈ 4 ຂໍ້ ເຊິ່ງມີຄ່າຜັນປ່ຽນເທົ່າ 2,81 ≈ 3 ຂໍ້

ຕົວຢ່າງ 5

ຄ່າກະຕວງທີ່ຈະພົບວ່າປື້ມທີ່ຈະຕໍ່າກວ່າມາດຖານເທົ່າ 0,02 ໃນຈໍານວນປື້ມທັງໝົດ 3000 ຫົວ. ຈຶ່ງຊອກຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ ຂອງຈໍານວນປື້ມທີ່ຕໍ່າກວ່າມາດຖານໃນຈໍານວນປື້ມທັງໝົດ. ບົດແກ້. ໃຫ້ X ແມ່ນຈໍານວນປື້ມທີ່ຕໍ່າກວ່າມາດຖານ ແລະ X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ

ເຊິ່ງມີ $n = 3.000$ ແລະ $p = 0,02$

ຈາກສູດ (2)

$$\begin{aligned}
 E(X) &= np \\
 &= 3000 \times 0,02 \\
 &= 60 \\
 \text{ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານເທົ່າ} \quad \sqrt{58,8} &= 7,67 \text{ ໂດຍສະເລ່ຍ} \\
 \text{ແລ້ວປື້ມທີ່ຕໍ່າກວ່າ} \quad Var(X) &= npq, \quad q = 1 - 0,02 = 0,98 \\
 \text{ມີ 60 ຫົວ ໂດຍມີຄ່າຜັນ} \quad &= 3000 \times 0,02 \times 0,98 \\
 &= 58,8
 \end{aligned}$$

ມາດຖານ ໃນຈໍານວນ 3.000 ຫົວ ປ່ຽນມາດຖານເທົ່າ 7,67

ຕົວຢ່າງ 6

ຖ້າວ່າ ຄ່າກະຕວງຂອງດອກໄຟຟ້າແຕ່ລະດຶກ ທີ່ຜະລິດຈາກເຄື່ອງຈັກອັນໜຶ່ງໃຊ້ບໍ່ໄດ້ເທົ່າ 0,2. ຈຶ່ງຊອກຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງຈຳນວນດອກໄຟທີ່ໃຊ້ບໍ່ໄດ້ ເມື່ອຈັບເອົາດອກໄຟທີ່ຜະລິດຈາກເຄື່ອງຈັກນີ້ 400 ດອກ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນດອກໄຟໃຊ້ບໍ່ໄດ້

ດັ່ງນັ້ນ X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດ ເຊິ່ງ $p = 0,2$, $n = 400$

$$\text{ແລະ } q = 1 - p = 1 - 0,2 = 0,8$$

ຄ່າສະເລ່ຍທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ $E(X) = np = 400 \times 0,2 = 80$

ຄ່າຜັນປ່ຽນທີ່ຕ້ອງການຊອກແມ່ນ $Var(X) = npq = 400 \times 0,2 \times 0,8 = 64$

ໂດຍສະເລ່ຍ ດອກໄຟທີ່ໃຊ້ບໍ່ໄດ້ຈາກຈຳນວນ 400 ດອກ ມີ 80 ດອກ ໂດຍມີຄ່າຜັນປ່ຽນເທົ່າ 64

2.2 ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ (Poisson Distribution)

ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ແມ່ນການແຈກຢາຍທີ່ອະທິບາຍເຖິງຈຳນວນຄັ້ງຂອງເຫດການ ຫຼື ຈຳນວນສິ່ງທີ່ສົນໃຈເຊິ່ງເກີດຂຶ້ນໃນໄລຍະເວລາໜຶ່ງ ຫຼື ໃນຂອບເຂດທີ່ກຳນົດໃຫ້ ເຊັ່ນ ຈຳນວນເທື່ອຂອງການເກີດອຸບັດຕິເຫດໃນເວລາ 1 ເດືອນ, ຈຳນວນເທື່ອ ທີ່ມີໂທລະສັບເຂົ້າມາຍັງສຳນັກງານແຫ່ງໜຶ່ງໃນໄລຍະເວລາ 8:00 ໂມງຫາ 10:00 ໂມງ, ຈຳນວນໃບສັງສິນຄ້າທີ່ຮ້ານຄ້າແຫ່ງໜຶ່ງໄດ້ຮັບໃນວັນສຸກເປັນຕົ້ນ. ລັກສະນະຂອງປາກົດການດັ່ງກ່າວມີຄວາມສອດຄ່ອງກັບການແຈກຢາຍທີ່ເອີ້ນວ່າການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ.

ນິຍາມ ຖ້າ μ ເປັນຈຳນວນເທື່ອ ໂດຍສະເລ່ຍ ເຊິ່ງເຫດການທີ່ເຮົາສຶກສາເກີດຂຶ້ນ ໃນໄລຍະເວລາທີ່ກຳນົດໄວ້ ຫຼື ໃນຂອບເຂດໃດໜຶ່ງ ແລະ ຖ້າວ່າຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ແທນຈຳນວນເທື່ອ ທີ່ເຫດການນັ້ນເກີດຂຶ້ນໃນໄລຍະເວລາ ຫຼື ຂອບເຂດທີ່ກຳນົດໄວ້, X ຈະມີການແຈກຢາຍດັ່ງນີ້:

$$f(x) = p(X = x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}; \quad x = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

ສຸດການແຈກຢາຍ (4) ເອີ້ນວ່າ ສຸດຂອງການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ອາດຂຽນແທນດ້ວຍ $X \sim p(x; \mu)$

ຖ້າ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ຈະໄດ້ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນເທົ່າກັນດັ່ງນີ້ :

$$E(X) = Var(X) = \mu \quad (5)$$

ຕົວຢ່າງ 7

ສົມມຸດວ່າ ມີຈຳນວນອຸບັດຕິເຫດເກີດຂຶ້ນຢູ່ທາງສີ່ແຍກແຫ່ງໜຶ່ງ ໂດຍສະເລ່ຍ 2 ເທື່ອ ຕໍ່ອາທິດ.

ຈຶ່ງຊອກຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ:

ກ. ຈະມີອຸບັດຕິເຫດຢ່າງໜ້ອຍ 2 ເທື່ອໃນອາທິດໜ້າ.

ຂ. ຈະມີອຸບັດຕິເຫດ 2 ເທື່ອໃນອາທິດໜ້າ.

ບົດແກ້ ນຳໃຊ້ສຸດ (4) ຄ່າກະຕວງທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ:

ກ.

$$\begin{aligned}
 p(X \geq 2) &= 1 - p(X < 2) = 1 - p(X \leq 1) \\
 &= 1 - \sum_{x=0}^1 \frac{e^{-2} 2^x}{x!} \quad (e = 2,71828...) \\
 &= 1 - \left(\frac{e^{-2} 2^0}{0!} + \frac{e^{-2} 2^1}{1!} \right) \\
 &= 1 - (0,1353 + 0,2707) \\
 &= 1 - 0,4060 \\
 &= 0,5940
 \end{aligned}$$

ຂ. $p(X = 2) = \frac{e^{-2} 2^2}{2!} = 0,2707$

ຖ້າ X ມີການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ເພື່ອຊ່ວຍໃນການຄິດໄລ່ $p(X \leq r)$ ອາດຈະໃຊ້ຕາຕະລາງການແຈກຢາຍສະສົມປົວຊິງຢູ່ເບື້ອງຫຼັງຂອງປຶ້ມ

ຕົວຢ່າງ 8

ໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວ ມີລົດບັນທຸກວັດຖຸຊະນິດໜຶ່ງມາປ້ອນໂຮງງານແຫ່ງໜຶ່ງມື້ລະ 7 ໂຕນ ແຕ່ໂຮງງານສາມາດນຳໃຊ້ວັດຖຸນັ້ນຫຼາຍກວ່າ 14 ໂຕນ. ຈຶ່ງຊອກຄ່າກະຕວງທີ່ວ່າມີມື້ໃດໜຶ່ງຈະມີວັດຖຸຊະນິດດັ່ງກ່າວ ເກີນຄວາມຕ້ອງການຂອງໂຮງງານນີ້.

ບົດແກ້ ແທນ X ແມ່ນນ້ຳໜັກຂອງວັດຖຸຊະນິດດັ່ງກ່າວ(ຫົວໜ່ວຍແມ່ນໂຕນ). X ມີການແຈກຢາຍແບບປົວ

ຊິງ ທີ່ມີ $\mu = 7$. ຄ່າກະຕວງທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ:

$$\begin{aligned}
 p(X > 14) &= 1 - p(X \leq 14) \\
 &= 1 - \sum_{x=0}^{14} \frac{e^{-14} \cdot 14^x}{x!} \\
 &= 1 - 0,994 \\
 &= 0,006
 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 9

ໃນໄລຍະເວລາ 5 ນາທີທຳອິດຫຼັງຈາກເປີດເຄື່ອງຖ່າຍເອກະສານ ມີເຈ້ຍຕິດໂດຍສະເລ່ຍ 2 ແຜ່ນ. ຈຶ່ງຊອກຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ ເມື່ອເປີດເຄື່ອງໃໝ່ຄັ້ງຕໍ່ໄປ ຈະມີເຈ້ຍຕິດໃນໄລຍະ ເວລາ 5 ນາທີ ຫຼັງຈາກເປີດເຄື່ອງ

ກ. 1 ແຜ່ນ

ຂ. ບໍ່ເກີນ 2 ແຜ່ນ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນເຈ້ຍທີ່ຕິດໃນເຄື່ອງຫຼັງຈາກເປີດເຄື່ອງຖ່າຍເອກະສານ 5 ນາທີ. X ມີ
ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ທີ່ມີ $\mu = 2$. ຄ່າກະຕວງທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ

ກ. $p(X = 1) = \frac{e^{-2} 2^1}{1!} = 0,2707$

ຂ.

$$\begin{aligned} p(X \leq 2) &= \sum_{x=0}^2 \frac{e^{-2} 2^x}{x!} \\ &= \frac{e^{-2} 2^0}{0!} + \frac{e^{-2} 2^1}{1!} + \frac{e^{-2} 2^2}{2!} \\ &= 0,135 + 0,2707 + 0,2707 \\ &= 0,667 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 10

ໃນທຳນຽມແຫ່ງໜຶ່ງພົບວ່າມີໝູນາໂດຍສະເລ່ຍ 3 ໂຕຕໍ່ 1 ໄລ່. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ:

ກ. ໃນເນື້ອທີ່ 2 ໄລ່ ມີໝູນາ 5 ໂຕ

ຂ. ໃນເນື້ອທີ່ 1 ໄລ່ ມີໝູນາຢ່າງໜ້ອຍ 3 ໂຕ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນໝູນາໃນເນື້ອທີ່ ແລະ ຮູ້ວ່າ

ໃນ 1 ໄລ່ ມີໝູນາສະເລ່ຍ 3 ໂຕ

ໃນ 2 ໄລ່ ມີໝູນາສະເລ່ຍ 6 ໂຕ

ກ. $\mu = 6$ ສະນັ້ນ $p(X = 5) = \frac{e^{-6} 6^5}{5!} = 0,1650$

ຂ. $\mu = 3$ ສະນັ້ນ $p(X \geq 3) = 1 - p(X < 3) = 1 - p(X \leq 2)$

$$\begin{aligned} &= 1 - \sum_{x=0}^2 \frac{e^{-3} 3^x}{x!} \\ &= 1 - \left(\frac{e^{-3} 3^0}{0!} + \frac{e^{-3} 3^1}{1!} + \frac{e^{-3} 3^2}{2!} \right) \\ &= 1 - (0,050 + 0,149 + 0,224) \end{aligned}$$

2.3 ການປະເມີນຄ່າ

ພົດ ດ້ວຍ

$$= 1 - 0,423$$

$$= 0,577$$

ຂອງການແຈກຢາຍແບບທະວີ

ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ

ສາລັບການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດເມື່ອ n ມີຄ່າບໍ່ໃຫຍ່ເກີນໄປ ກໍສາມາດຊອກຄ່າກະຕວງໄດ້ງ່າຍແຕ່ຖ້າ n ມີຄ່າໃຫຍ່ ການຊອກຄ່າກະຕວງຈະຍາກຫຼາຍ. ໃນກໍລະນີ n ມີຄ່າໃຫຍ່ຂຶ້ນ ($n \rightarrow \infty$), p ມີຄ່ານ້ອຍລົງ ($p \rightarrow 0$) ແລະ $np = \mu$ ເປັນຄ່າຄົງຄ່າ ແລະ ມີຄ່າພໍສົມຄວນ ($np \leq 20$) ຈະສາມາດໃຊ້ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງປະມານຄ່າແທນການແຈກຢາຍແບບທະວີພົດກໍໄດ້ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

ຖ້າ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນຂອງການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດທີ່ມີ p ເຊິ່ງຂຶ້ນກັບການທົດລອງຊ້າໆກັນ n ເທື່ອຄື $p(X = x) = C_n^x p^x q^{n-x}; x = 0, 1, 2, \dots, n$

ຖ້າ $n \rightarrow \infty$ ແລະ $p \rightarrow 0$ ເຊິ່ງເຮັດໃຫ້ $np = \mu$ ເປັນຄ່າຄົງຄ່າ. ພາຍໃຕ້ເງື່ອນໄຂດັ່ງກ່າວຈະໄດ້

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p(X = x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!} \quad \text{ມີການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ.}$$

$n \rightarrow \infty$

ຕົວຢ່າງ 11

ຂໍ້ສອບເລືອກຕອບທີ່ມີ 5 ຕົວເລືອກຈຳນວນ 50 ຂໍ້. ທ້າວສອນໜັ້ນໃຈວ່າຕອບໄດ້ຖືກຕ້ອງ 15 ຂໍ້ ສ່ວນທີ່ເຫຼືອໃຊ້ວິທີເດົາທັງໝົດ, ຖ້າມີການກຳນົດວ່າ ຜູ້ທີ່ສອບຜ່ານຈະຕ້ອງຕອບໄດ້ຖືກຕ້ອງຢ່າງໜ້ອຍ 25 ຂໍ້. ຈຶ່ງຊອກຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ ທ້າວສອນຈະສອບຜ່ານ.

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນຂໍ້ສອບທີ່ທ້າວສອນເດົາຖືກໃນຈຳນວນທັງໝົດ 35 ຂໍ້. ເຫັນວ່າ X ມີ

ການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດທີ່ມີ $n = 35$ ແລະ $p = \frac{10}{50} = 0,2$

ຄ່າກະຕວງທີ່ ທ້າວ ສອນ ຈະເດົາຂໍ້ສອບຖືກເກີນ 10 ຂໍ້ປະມານໄດ້ໂດຍການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງທີ່ມີຄ່າສະເລ່ຍ $\mu = np = 35 \times 0,2 = 7$

ຈະໄດ້

$$\begin{aligned} p(X > 10) &= 1 - p(X \leq 10) \\ &= 1 - \sum_{x=0}^{10} \frac{e^{-7} 7^x}{x!} \\ &= 1 - 0,9015 \\ &= 0,0985 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 12

ສັງເກດເບິ່ງຕົວຢ່າງ ການໃຊ້ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ໃນການຊອກຄ່າປະມານຂອງການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດ ເມື່ອ n ມີຄ່າໃຫຍ່ຂຶ້ນ ແລະ p ມີຄ່ານ້ອຍລົງ

ສົມມຸດ $n = 49; p = 0,04$ ແລະ $x = 0, 1, 2, 3, \dots$

ຖ້າໃຊ້ການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ, ເຮົາໄດ້ $\mu = np = 49 \times 0,04 = 1,96$

ລ/ດ	ຄ່າກະຕວງແບບທະວີພິດ	ຄ່າກະຕວງແບບປົວຊິງ
0	0,135	0,141
1	0,276	0,276
2	0,276	0,270
3	0,180	0,176

4	0,086	0,086
5	0,032	0,034
6	0,010	0,011
7	0,003	0,003
8	0,001	0,001

ເຮົາເຫັນວ່າ ການປະເມີນຄ່າການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດ ດ້ວຍການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງ ຈະມີຄ່າໃກ້ຄຽງກັນຫຼາຍ, ເມື່ອ n ມີຄ່າໃຫຍ່ຂຶ້ນ ແລະ p ມີຄ່ານ້ອຍລົງ

ຕົວຢ່າງ 13

ພະນັກງານຫ້ອງສະໝຸດແຫ່ງໜຶ່ງ ໄດ້ຈັດປຶ້ມຄົນໃສ່ຊັ້ນວາງປຶ້ມໃນຫ້ອງສະໝຸດຕາມປະເພດຂອງປຶ້ມ ເຊິ່ງແຕ່ລະວັນຈະມີການຈັດປຶ້ມປະມານ 1000 ຫົວ ແລະ ຄ່າກະຕວງທີ່ຈະຈັດວາງປຶ້ມຜິດຊັ້ນເທົ່າ 0,001. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ວ່າ:

ກ. ມີປຶ້ມຈຳນວນ 3 ຫົວ ທີ່ຈັດຜິດຊັ້ນໃນວັນໜຶ່ງ

ຂ. ມີປຶ້ມບໍ່ເກີນ 1 ຫົວ ທີ່ຈັດຜິດຊັ້ນໃນວັນໜຶ່ງ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນປຶ້ມທີ່ຈັດຜິດຊັ້ນ

X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດທີ່ມີ $n=1000$ ແລະ $p = 0,001$ ຄ່າກະຕວງທີ່ຈະມີຈຳນວນປຶ້ມຈັດຜິດຊັ້ນປະມານໄດ້ດ້ວຍການແຈກຢາຍແບບປົວຊິງທີ່ມີ $\mu = np = 1000 \times 0,001 = 1$

ກ. $p(X = 3) = \frac{e^{-1} 1^3}{3!} = 0,0613$

ຂ.

$$\begin{aligned}
 p(X \leq 1) &= \sum_{x=0}^1 \frac{e^{-1} 1^x}{x!} \\
 &= \frac{e^{-1} 1^0}{0!} + \frac{e^{-1} 1^1}{1!} \\
 &= 0,3679 + 0,3679 \\
 &= 0,736
 \end{aligned}$$

2.4 ການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດ

ການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດ ແມ່ນການແຈກຢາຍ ເຊິ່ງ ເກີດຈາກການທົດລອງທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການເກີດ ຫຼື ບໍ່ ເກີດຂອງເຫດການໃດໜຶ່ງ ມີລັກສະນະເຊັ່ນດຽວກັບການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດ ເຊັ່ນ ມີການທົດລອງທີ່ຊ້ຳຮ້າງກັນ ແລະ ສົມມຸດໃຫ້ A ເປັນເຫດການທີ່ເກີດຂຶ້ນ ດັ່ງນັ້ນ, A' ແມ່ນບໍ່ເກີດເຫດການ ໂດຍມີ $p(A) = p$ ແລະ $p(A') = 1 - p = q$ ຄ່າກະຕວງຂອງການເກີດນີ້ຈະມີຄ່າຄົງຄ່າຄືກັນໝົດ ໃນທຸກໆການທົດລອງຍ່ອຍເຫຼົ່ານັ້ນ.

ສົມມຸດ ໄດ້ເຮັດການທົດລອງຊ້າໆກັນຈົນກວ່າຈະໄດ້ເຫດການ A ເກີດຂຶ້ນເປັນເທື່ອທຳອິດຂອງການທົດລອງນີ້ ຈະກຳນົດຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ເປັນຈຳນວນເທື່ອຂອງການທົດລອງທີ່ເຮັດໃຫ້ເຫດການ A ເກີດຂຶ້ນເປັນເທື່ອທຳອິດຈະໄດ້ການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດ.

ນິຍາມ ໃຫ້ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ທີ່ແທນຈຳນວນເທື່ອຂອງການທົດລອງ, ເຊິ່ງ ເຮັດໃຫ້ເກີດເຫດການ A ເປັນເທື່ອທຳອິດ, ການກຳນົດຄ່າທີ່ເປັນໄປໄດ້ຂອງ X ຄື $x = 1, 2, 3, \dots$ ແລະ ການທີ່ໃຫ້ $X = x$ ໝາຍເຖິງວ່າຈະມີການທົດລອງຊ້າໆກັນ $X - 1$ ເທື່ອທີ່ໃຫ້ຜົນເປັນ A ເກີດຂຶ້ນ ແລະ X ເທື່ອທີ່ໃຫ້ຜົນເປັນ A' ເກີດຂຶ້ນ ໂດຍມີຕຳລາການແຈກຢາຍດັ່ງນີ້:

$$f(x) = p(X = x) = pq^{x-1} ; x = 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

ຕົວປ່ຽນບັງເອີນ X ທີ່ມີຕຳລາກະຕວງຕາມສູດ (6) ເພິ່ນເວົ້າວ່າ X ມີການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດ. ຖ້າ X ເປັນຕົວປ່ຽນບັງເອີນແບບບໍ່ຕໍ່ເນື່ອງ ທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດຈະໄດ້ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນເທົ່າ:

$$E(X) = \frac{1}{p} \quad (7)$$

$$Var(X) = \frac{q}{p^2} \quad (8)$$

ຕົວຢ່າງ 14

ໃຫ້ຮູ້ວ່າຈາກລູກຄ້າ 5 ຄົນ ທີ່ເຂົ້າມາໃນຮ້ານຂາຍເສື້ອຜ້າແຫ່ງໜຶ່ງ ຈະມີຜູ້ທີ່ຊື້ເຄື່ອງ 1 ຄົນ. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ລູກຄ້າເຂົ້າມາໃນຮ້ານຄົນທີ 4 ໃນວັນນີ້ ຈະເປັນຜູ້ຊື້ສິນຄ້າເປັນຄົນທຳອິດ.

ບົດແກ້

ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນລູກຄ້າທີ່ເຂົ້າມາໃນຮ້ານ ຈົນກວ່າຈະມີລູກຄ້າທີ່ຊື້ເຄື່ອງເປັນຄົນທຳອິດ.

X ມີການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດທີ່ມີ $p = \frac{1}{5} = 0,2$ ສະນັ້ນ $q = 0,8$ ຄ່າກະຕວງທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ $p(X = 4)$ ຈາກແບບຕັ້ງ

$$\begin{aligned} p(X = 4) &= pq^{4-1} & (6) \text{ຈະໄດ້:} \\ p(X = 4) &= pq^3 \\ &= (0,2)(0,8)^3 \\ &= 0,1024 \end{aligned}$$

ໂອກາດທີ່ລູກຄ້າຄົນທີ 4 ໃນວັນນີ້ ຈະເປັນຜູ້ທຳອິດທີ່ຊື້ສິນຄ້າເທົ່າ 0,1024

ຕົວຢ່າງ 15

ໃຫ້ຮູ້ວ່າດອກໄຟຍີ່ຫໍ້ A ມີດອກໄຟຂາດຢູ່ 10% ຖ້າຈັບດອກໄຟຍີ່ຫໍ້ ມາກວດສອບ.

ກ. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ຈະກວດພົບດອກໄຟຂາດດອກທໍາອິດ ໃນການກວດສອບດອກໄຟ ດອກທີ 4 ຫຼື ຫຼັງຈາກນັ້ນ.

ຂ. ໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວຜູ້ກວດຈະຕ້ອງກວດດອກໄຟຈັກດອກ ຈຶ່ງຈະພົບດອກໄຟຂາດເປັນດອກທໍາອິດ.

ບົດແກ້

ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນດອກໄຟທີ່ກວດຈົນພົບດອກໄຟຂາດເປັນດອກທໍາອິດ $x = 1, 2, 3, \dots$

ດັ່ງນັ້ນ X ມີການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດທີ່ມີ $p = 0,10$

ກ.

$$\begin{aligned} p(X \geq 4) &= 1 - p(X \leq 3) \\ &= 1 - \sum_{x=1}^3 pq^{x-1} \\ &= 1 - (pq^{1-1} + pq^{2-1} + pq^{3-1}) \\ &= 1 - [(0,1)(0,9)^0 + (0,1)(0,9)^1 + (0,1)(0,9)^2] \\ &= 1 - (0,1 + 0,09 + 0,081) \\ &= 1 - 0,271 \\ &= 0,729 \end{aligned}$$

ຂ. $E(X) = \frac{1}{p} = \frac{1}{0,1} = 10$

ໂດຍສະເລ່ຍ ຈະຕ້ອງກວດດອກໄຟ 10 ດອກ ຈຶ່ງຈະພົບດອກໄຟຂາດເປັນດອກທໍາອິດ

ຕົວຢ່າງ 16

ກຳນົດໃຫ້ X ເປັນຈຳນວນເທື່ອ ທີ່ຍິງປືນຈົນກວ່າຖືກຈຸດໃຈກາງເປັນເທື່ອທໍາອິດ. ຮູ້ວ່າ

$p = 0,8; q = 0,2$ ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ວ່າ:

ກ. ຍິງປືນຈົນກວ່າຖືກຈຸດໃຈກາງ ເປັນເທື່ອທໍາອິດເມື່ອຍິງ 2 ເທື່ອ.

ຂ. ຍິງປືນຈົນກວ່າຖືກຈຸດໃຈກາງ ເປັນເທື່ອທໍາອິດເມື່ອຍິງບໍ່ເກີນ 2 ເທື່ອ

ຄ. ຊອກຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນຂອງການຍິງປືນຈົນຖືກຈຸດໃຈກາງ

ບົດແກ້ ໃຫ້ X ແມ່ນຈຳນວນເທື່ອຂອງການຍິງປືນ.

X ມີການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດ ທີ່ມີຕຳລາການແຈກຢາຍ $p(X = x) = pq^{x-1}$

ດັ່ງນັ້ນ, ຄ່າກະຕວງທີ່ຕ້ອງຊອກແມ່ນ

ກ.

$$\begin{aligned} p(X = 2) &= (0,8)(0,2)^{2-1} \\ &= 0,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ຂ. } p(X \leq 2) &= p(X = 1) + p(X = 2) \\
 &= (0,8)(0,2)^0 + (0,8)(0,2)^1 \\
 &= 0,8 + 0,16 \\
 &= 0,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ຄ. } E(X) &= \frac{1}{p} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \\
 \text{Var}(X) &= \frac{q}{p^2} = \frac{0,2}{(0,8)^2} = \frac{0,2}{0,64} = 0,3125 \\
 p(X = 1) &= 4p(X = 2)
 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 17

ກຳນົດໃຫ້ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນທີ່ມີ
ການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດ ແລະ ມີຄ່າ

ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງຂອງການໄດ້ສຳເລັດ $p(X = 1) = p$

ບົດແກ້ ຈາກສຸດ

$$\begin{aligned}
 p(X = x) &= pq^{x-1} \\
 p(X = 1) &= 4p(X = 2) \\
 pq^0 &= 4pq \\
 p &= 4pq
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow q &= \frac{1}{4} \text{ ແລະ } p = 1 - q = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \\
 q &= \frac{1}{4}; p = \frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

ບົດເຝິກຫັດ

1. ເຄື່ອງຈັກຊະນິດໜຶ່ງມີອາຍຸສະເລ່ຍການໃຊ້ງານ 3 ປີ ແລະ ຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານ 0,5 ເມື່ອອາຍຸຂອງຈັກຊະນິດນີ້ແຈກຢາຍປົກກະຕິ. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າກະຕວງທີ່ເຄື່ອງຈັກຊະນິດຈະມີອາຍຸການໃຊ້ງານໜ້ອຍກວ່າ 2,3 ປີ?

2. ຈຶ່ງຄິດໄລ່ຄ່າກະຕວງ ໂດຍໃຊ້ຄ່າຈາກຕາຕະລາງການແຈກຢາຍແບບປົກກະຕິ

$$\text{ກ. } p(Z > 2,09)$$

- ຂ. $p(Z < 3,09)$
 ຄ. $p(-2,09 < Z < 2,09)$
 ງ. $p(X > 7), \mu = 5, \sigma = 1$
 ຈ. $p(X < 7), \mu = 5, \sigma = 1$
 ສ. $p(2 < X < 7), \mu = 5, \sigma = 1$
2. ຈາກຕາຕະລາງການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງແບບ T ຈຶ່ງຊອກຫາ:
- ກ. $t_{0,975}; v = 17$
 ຂ. $t_{0,01}; v = 12$
 ຄ. t ທີ່ເຮັດໃຫ້ $p(t_{\alpha_1} < t(v) < t_{\alpha_2}) = 0,95$ ດ້ວຍມິຕິເອກະລາດເທົ່າກັບ 10.
3. ສຳລັບການແຈກຢາຍແບບ χ^2 ຈຶ່ງຊອກຫາ:
- ກ. $\chi^2_{0,01}$ ເມື່ອ $v = 18$
 ຂ. $\chi^2_{0,975}$ ເມື່ອ $v = 29$
 ຄ. χ^2 ເຊິ່ງເຮັດໃຫ້ $p(\chi^2 < \chi^2_{\alpha(v)}) = 0,99$ ເມື່ອ $v = 4$
4. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າ
- ກ. $F_{0,05(7,12)}$
 ຂ. $F_{0,01(3,\infty)}$
 ຄ. $F_{0,90(2,8)}$
 ງ. ຈຶ່ງຫາ v_1 ເມື່ອ $F_{0,05(v_1,7)} = 3,87$
 ຈ. ຈຶ່ງຫາ v_2 ເມື່ອ $F_{0,01(8,v_2)} = 8,10$
 ສ. ຈຶ່ງຫາ α ເມື່ອ $F_{\alpha(2,4)} = 6,94$
5. ຈຶ່ງຊອກຫາຄ່າການແຈກຢາຍຄ່າກະຕວງຕໍ່ໄປນີ້ຈາກຕາຕະລາງ
- ກ. $b(4;10; 0,3)$
 ຂ. $b(6;10; 0,7)$
 ຄ. $p(2 \leq X \leq 4)$ ເມື່ອ X ມີການແຈກຢາຍແບບທະວີພິດ $n = 10$ ແລະ $p = 0,3$
6. ຖ້າດອກໄຟທີ່ຜະລິດຈາກເຄື່ອງຈັກຊະນິດໜຶ່ງ ໃຊ້ບໍ່ເກີນ 20% ເມື່ອຈັບດອກໄຟທີ່ຜະລິດຈາກເຄື່ອງຈັກນີ້
 4 ດອກ ແບບບັງເອີນ ໃຫ້ຊອກຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ :
- ກ. ດອກໄຟ 1 ດອກໃຊ້ບໍ່ໄດ້
 ຂ. ບໍ່ມີດອກໄຟຈັກດອກທີ່ໃຊ້ບໍ່ໄດ້
 ຄ. ມີດອກໄຟທີ່ໃຊ້ບໍ່ໄດ້ເຖິງ 2 ດອກ
7. ໂດຍສະເລ່ຍ ມີອຸບັດຕິເຫດຕາມຖະໜົນສາຍໜຶ່ງ 3 ຄັ້ງຕໍ່ເດືອນ; ໃຫ້ຊອກຄ່າກະຕວງຂອງເຫດການທີ່ວ່າ
 ໃນເດືອນໃດໜຶ່ງຕາມຖະໜົນສາຍນີ້ ຈະມີອຸບັດຕິເຫດເກີດຂຶ້ນ:
- ກ. 5 ຄັ້ງ ຂ. ບໍ່ເກີນ 3 ຄັ້ງ ຄ. ຫຼາຍກວ່າ 2 ຄັ້ງ

8. ໃນເມືອງໜຶ່ງມີ 2.000 ຄອບຄົວ ແຕ່ລະຄອບຄົວມີເດັກນ້ອຍ 4 ຄົນ ໂດຍມີໂອກາດທີ່ຈະມີເດັກນ້ອຍ ເພດຊາຍ ຫຼື ເພດຍິງເທົ່າກັນ, ຖາມວ່າ ສະເລ່ຍແລ້ວຈະມີຈັກຄອບຄົວທີ່ມີ:

ກ. ເດັກນ້ອຍເພດຊາຍຢ່າງໜ້ອຍ 1 ຄົນ

ຂ. ເດັກນ້ອຍເພດຊາຍ 2 ຄົນ

ຄ. ເດັກນ້ອຍເພດຊາຍ 4 ຄົນ

ງ. ເດັກນ້ອຍເພດຊາຍ 1 ຄົນ ຫຼື ເດັກນ້ອຍເພດຍິງ 2 ຄົນ

9. ຖ້າ X ແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນທີ່ມີການແຈກຢາຍແບບເລຂາຄະນິດທີ່ມີຄ່າ $p = 0,8$. ຈົ່ງຊອກຫາຄ່າກະ ຕວງຂອງເຫດການຕໍ່ໄປນີ້:

ກ. $P(X = 5)$

ຂ. $P(X > 2)$

ຄ. $P(X \geq 4)$

ງ. $P(X \leq 3)$

ຈ. $P(5 \leq X \leq 7)$

ບົດທີ 5

ການທົດສອບສົມມຸດຖານ

1. ຄວາມໝາຍ ແລະ ຫຼັກການຂອງການທົດສອບສົມມຸດຖານ

ໃນບົດນີ້ ຈະເວົ້າເຖິງວິທີການຕ່າງໆ ທີ່ຊ່ວຍຕັດສິນໃຈ ກ່ຽວກັບຄ່າສະຖິຕິ ທີ່ຄິດໄລ່ມານັ້ນ ສອດຄ່ອງກັບ

ຄ່າຈິງ ຫຼື ບໍ່ ແລະ ດ້ວຍຄວາມຫວັງເທົ່າໃດ. ວິທີການທີ່ຈະສະເໜີນີ້ ເອີ້ນວ່າ ການທົດສອບສົມມຸດຖານທາງສະຕິຖິ.

ສົມມຸດຖານ ໝາຍເຖິງ ຂໍ້ສົມມຸດ ທີ່ໄດ້ມາຈາກຂໍ້ມູນສ່ວນໃດສ່ວນໜຶ່ງ ຂອງປະຊາກອນທີ່ເຮົາສຶກສາ ຫຼື ຂໍ້ສົມມຸດທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບ ພາຣາມິເຕີ ເພື່ອໄວ້ທົດສອບ ວ່າສິ່ງທີ່ພິຈາລະນາຢູ່ນັ້ນ ເປັນໄປຕາມຄາດໄວ້ ຫຼື ບໍ່ ສົມມຸດຖານ ມີສອງຊະນິດ ຄື ສົມມຸດຖານດ່ຽວ ແລະ ສົມມຸດຖານປະສົມ. ສົມມຸດຖານດ່ຽວ ແມ່ນສົມມຸດຖານທີ່ກຳນົດສິ່ງ ທີ່ຄາດໄວ້ນັ້ນ ດ້ວຍຄ່າ 1 ຄ່າ, ສ່ວນສົມມຸດຖານປະສົມ ແມ່ນສົມມຸດຖານທີ່ກຳນົດສິ່ງທີ່ຄາດໄວ້ນັ້ນ ເປັນຫວ່າງ.

ໃນຂະບວນທົດສອບສົມມຸດຖານ ກ່ອນອື່ນໝົດ ຕ້ອງຕັ້ງສົມມຸດຖານ, ຊຶ່ງປະກອບດ້ວຍສົມມຸດຖານຫຼັກ

(H_0) ແລະ ສົມມຸດຖານເລືອກ (H_1). ສົມມຸດຖານເລືອກ ແມ່ນສົມມຸດຖານທີ່ປະຕິເສດສົມມຸດຖານຫຼັກ. ຕົວຢ່າງ ຖ້າເຮົາໝັ້ນໃຈວ່າ ກະປ່ອງທີ່ຜະລິດຈາກໂຮງງານໜຶ່ງມີນ້ຳໜັກສະເລ່ຍ 10g ສົມມຸດຖານ ທີ່ຕັ້ງເພື່ອທົດສອບ ກ່ຽວກັບນ້ຳໜັກສະເລ່ຍຂອງກະປ່ອງຊະນິດທີ່ກ່າວມານີ້ແມ່ນ

$$\begin{aligned} H_0 : & \quad \mu = 10 \\ H_1 : & \quad \mu \neq 10 \end{aligned}$$

ຖ້າເຮົາໝັ້ນໃຈວ່າ ກະປ່ອງດັ່ງກ່າວມີນ້ຳໜັກສະເລ່ຍ ໜ້ອຍກວ່າ 10g. ສົມມຸດຖານ ທີ່ຕັ້ງເພື່ອທົດສອບ ແມ່ນ

$$\begin{aligned} H_0 : & \quad \mu = 10 \\ H_1 : & \quad \mu < 10 \end{aligned}$$

ການຕັ້ງສົມມຸດຖານຕ້ອງເອົາໃຈໃສ່ ຂໍ້ສົມມຸດຖານທີ່ຕັ້ງນັ້ນ ສອດຄ່ອງກັບບັນຫາ ຫຼື ບໍ່ ຕົວຢ່າງ 1 ໄດ້ກຳນົດມາດຖານຂອງລູກຄ້າຜາຍທີ່ໃຊ້ໃນເຄື່ອງຈັກຊະນິດໜຶ່ງຕ້ອງໃຫ້ ຄ່າຜິດປ່ຽນມາດຖານເສັ້ນຜ່ານກາງ ບໍ່ເກີນ 0,0040 cm. ເມື່ອເລືອກ 35 ຕົວຢ່າງລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວມາວັດແທກ ເຫັນວ່າຄ່າຜິດປ່ຽນມາດຖານເສັ້ນຜ່ານກາງເທົ່າ 0,0053. ຈຶ່ງຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດຖານ ເພື່ອທົດສອບວ່າລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ ຫຼື ບໍ່ ?

ວິທີແກ້

ຖ້າວ່າ ເຮົາວາງຂໍ້ສົມມຸດຖານ:

$$\begin{aligned} H_0 : & \quad \sigma = 0,0040 \\ H_1 : & \quad \sigma > 0,0040 \end{aligned}$$

ເມື່ອຍອມຮັບ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma > 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ, ເມື່ອປະຕິເສດ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma > 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວບໍ່ໄດ້ມາດຖານ.

ຖ້າເຮົາວາງ

$$H_0 : \sigma = 0,0040$$

$$H_1 : \sigma < 0,0040$$

ເມື່ອຍອມຮັບ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma = 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວກໍຍັງໄດ້ມາດຖານ ແຕ່ເມື່ອປະຕິເສດ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma < 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວກໍຍັງໄດ້ມາດຖານຢູ່. ດັ່ງນັ້ນ, ການວາງຂໍ້ສົມມຸດຖານ ຕາມຮູບແບບທີສອງນີ້ ບໍ່ສອດຄ່ອງກັບບັນຫາທີ່ ໃຫ້ມາ ແລະ ເຊັ່ນດຽວກັນນັ້ນ

ຖ້າເຮົາວາງ:

$$H_0 : \sigma = 0,0040$$

$$H_1 : \sigma \neq 0,0040$$

ໃນເມື່ອ ປະຕິເສດ H_0 ເຮົາກໍຈະໄດ້ $\sigma < 0,0040$ ຫຼື $\sigma > 0,0040$ ຊຶ່ງເຮົາບໍ່ສາມາດ ສະຫຼຸບໄດ້ວ່າລູກຄ້າ ຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ ຫຼື ບໍ່.

ໃນການທົດສອບສົມມຸດຖານນີ້ ອາດມີຄວາມຜິດພາດ ເຊັ່ນ: ອາດປະຕິເສດ H_0 ທັງໆທີ່ H_0 ເປັນຈິງ.

ຄ່າກະຕຽງທີ່ ອາດປະຕິເສດ H_0 ທັງໆ ທີ່ H_0 ເປັນຈິງ ເພິ່ນສັນຍາລັກດ້ວຍ α

$$\alpha = p \quad (\text{ປະຕິເສດ } H_0 / H_0 \text{ ເປັນຈິງ})$$

α ຍັງເອີ້ນອີກຊື່ໜຶ່ງວ່າ ລະດັບຄວາມສໍາຄັນ (Level of significance)

$1 - \alpha$ ເອີ້ນວ່າ ລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ (Level of confidence)

ໃນການທົດສອບສົມມຸດຖານທາງສະຖິຕິ ມີກົດເກນ ຫຼື ສູດໃນການເລືອກ ສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບ (test statistic) ຊຶ່ງແມ່ນຕົວປ່ຽນບັງເອີນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍ ສອດຄ່ອງກັບການທົດສອບ. ສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບ ແລະ ລະດັບຄວາມສໍາຄັນຂອງ H_0 ຈະກໍານົດຄ່າວິກິດ ຊຶ່ງເປັນຄ່າທີ່ແບ່ງ ເຂດກໍານົດຂອງ ສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບ ເປັນເຂດປະຕິເສດ ແລະ ເຂດຍອມຮັບ H_0 .

2. ຂັ້ນຕອນການທົດສອບສົມມຸດຖານ

- ກໍານົດສົມມຸດຖານ
- ກໍານົດລະດັບຄວາມສໍາຄັນ
- ເລືອກສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບ ແລະ ຄິດໄລ່ສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບ
- ກໍານົດເຂດປະຕິເສດ ແລະ ເຂດຍອມຮັບ H_0
- ສະຫຼຸບຜົນໄດ້ຮັບ

ຕົວຢ່າງ 1 ເວລາມາດຖານ ສາລັບປະກອບເຄື່ອງຫຼິ້ນຊະນິດໜຶ່ງເທົ່າ 0,52 ນາທີ. ເມື່ອກໍາມະກອນຜູ້ໜຶ່ງ ປະກອບເຄື່ອງຫຼິ້ນຊະນິດນີ້ 75 ອັນ ດ້ວຍເວລາສະເລ່ຍອັນລະ 0,49 ນາທີ ແລະ ດ້ວຍ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ 0,15 ນາທີ. ຈຶ່ງທົດສອບ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,05 ວ່າ ກໍາມະກອນຜູ້ນາໃຊ້ເວລາໜ້ອຍກວ່າເວລາ ມາດຖານ ເພື່ອປະກອບເຄື່ອງຫຼິ້ນຊະນິດດັ່ງກ່າວ.

ວິທີແກ້

$$1. \quad \begin{aligned} H_0 : & \quad \mu = 0,05 \\ H_1 : & \quad \mu < 0,52 \end{aligned}$$

$$2. \quad \alpha = 0,05$$

$$3. \quad n = 75 > 30. \text{ ດັ່ງນັ້ນ, ໃຊ້ສະຖິຕິ } Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \text{ ທົດສອບ}$$

$$Z = \frac{0,49 - 0,52}{0,15 / \sqrt{75}} = -1,73$$

$$4. \text{ ຈາກຕະລາງ, ເຮົາໄດ້ } Z_{0,05} = -1,64 \text{ ແລະ ຈາກການວາງ } H_1 \text{ ດັ່ງນັ້ນ ເຂດປະຕິເສດ } H_0 \\ \text{ແມ່ນ } Z < -1,64$$

$$5. \text{ ເຫັນວ່າ } Z = -1,73 \text{ ຢູ່ໃນເຂດປະຕິເສດ } H_1 \text{ ຈຶ່ງຍອມຮັບ } H_0 \text{ ຫຼື ດ້ວຍລະດັບຄວາມເຊື່ອ} \\ \text{ໜັ້ນ } 90\% \text{ ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ}$$

ກຳມະກອນຜູ້ນີ້ ໃຊ້ເວລາໜ້ອຍກວ່າເວລາມາດຖານ ເພື່ອປະກອບເຄື່ອງຫຼິ້ນຊະນິດ ດັ່ງກ່າວ.

ຕົວຢ່າງ 2 ຈາກການສັງເກດ ອາຍຸທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ຂອງໜ້ໄຟຊະນິດໜຶ່ງໄດ້ຄ່າຕົວຈິງ ດັ່ງນີ້ :

32, 41, 42, 49 ແລະ 53 ຊົ່ວໂມງ

ແຕ່ຜູ້ຜະລິດ ຮັບປະກັນວ່າ ອາຍຸທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ຂອງໜ້ໄຟຊະນິດນີ້ ແມ່ນ 50 ຊົ່ວໂມງ. ຈຶ່ງທົດສອບ
ຄຳຢືນຢັນຂອງຜູ້ຜະລິດໜ້ໄຟຊະນິດນີ້ດ້ວຍ $\alpha = 0,05$.

ວິທີແກ້

$$1. \quad \begin{aligned} H_0 : & \quad \mu = 50 \\ H_1 : & \quad \mu \neq 50 \end{aligned}$$

$$2. \quad \alpha = 0,05$$

$$3. \quad n = 5 \Rightarrow \text{ໃຊ້ສະຖິຕິ } T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

$$\bar{X} = 43,4; s = 8,08 \Rightarrow T = \frac{43,4 - 50}{8,08 / \sqrt{5}} = -1,83$$

$$4. T_{0,05}(4) = 2,132 \Rightarrow \text{ເຂດຍອມຮັບ } H_0 \text{ ແມ່ນ } -2,132 < T < 2,132$$

5. $T = -1,83$ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ $H_0 \Rightarrow$ ຍອມຮັບ H_0 ຫຼື ຄຳຢືນຢັນຂອງຜູ້ຜະລິດໜ້ໄຟຊະນິດນີ້
ເປັນຈິງ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສຳຄັນ $\alpha = 0,05$

ຕົວຢ່າງ 3 ໂດຍປົກກະຕິ ອັດຕາການໄຫຼຜ່ານລູກສູບຊະນິດໜຶ່ງ ມີຄ່າຜັນປ່ຽນ 0,20. ໄດ້ທົດລອງເບິ່ງອັດຕາ
ການໄຫຼຜ່ານລູກສູບຊະນິດດັ່ງກ່າວຄືນໃໝ່ 30 ຕົວຢ່າງ. ເຫັນວ່າ ອັດຕາການໄຫຼ ຜ່ານລູກສູບນີ້ ມີຄ່າຜັນປ່ຽນ
0,28. ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍ $\alpha = 0,05$ ວ່າ ອັດຕາການໄຫຼຜ່ານລູກສູບຊະນິດດັ່ງກ່າວ ຕ່າງຈາກເດີມ ຫຼື ບໍ່ ?

ວິທີແກ້

1. $H_0: \sigma^2 = 0,20$
 $H_1: \sigma^2 > 0,20$
2. $\alpha = 0,05$
3. ໃຊ້ສະຖິຕິ $\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$ ທົດສອບ
 $\chi^2 = \frac{29(0,28)}{0,20} = 40,60$
4. $\chi_{0,05}^2(29) = 42,56 \Rightarrow$ ເຂດຍອມຮັບ H_0 ແມ່ນ
 $\chi^2 > 42,56$
5. $\chi^2 = 40,60$ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ H_0 ຫຼື ດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,05

ອັດຕາການໄຫຼຜ່ານລູກສູບຊະນິດດັ່ງກ່າວບໍ່ຕ່າງຈາກເດີມ.

ຕົວຢ່າງ 4 ໄດ້ກໍານົດມາດຖານຂອງລູກຄໍາຜາຍທີ່ໃຊ້ໃນເຄື່ອງຈັກຊະນິດໜຶ່ງ ຕ້ອງໃຫ້ຄ່າຜິດປ່ຽນມາດຖານເສັ້ນຜ່ານກາງ ບໍ່ເກີນ 0,0040 cm. ເມື່ອເລືອກ 35 ຕົວຢ່າງ ລູກຄໍາຜາຍດັ່ງກ່າວ ມາວັດແທກ ເຫັນວ່າຄ່າຜິດປ່ຽນມາດຖານເສັ້ນຜ່ານກາງເທົ່າ 0,0053. ຈຶ່ງທົດສອບ ດ້ວຍ $\alpha = 0,01$ ວ່າລູກຄໍາຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ ຫຼື ບໍ່? ວິທີແກ້

1. $H_0: \sigma = 0,0040$
 $H_1: \sigma > 0,0040$
2. $\sigma = 0,01$
3. $n = 35 \Rightarrow$ ໃຊ້ສະຖິຕິ $Z = \frac{s - \sigma_0}{\sigma_0 / \sqrt{n}}$ ທົດສອບ
 $Z = \frac{0,0053 - 0,0040}{0,0040 / \sqrt{35}} = 2,72$
4. $Z_{0,01} = -2,32 \Rightarrow$ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນ $Z > 2,32$
5. $Z = 2,72$ ຢູ່ໃນເຂດປະຕິເສດ $H_0 \Rightarrow$ ດ້ວຍ $\alpha = 0,01$

ລູກຄໍາຜາຍດັ່ງກ່າວບໍ່ໄດ້ມາດຖານ

ຕົວຢ່າງ 5 ຜ່ານມາ ຜົນຜະລິດຂອງບໍລິສັດໜຶ່ງ ມີອັດຕາສ່ວນຜົນຜະລິດທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານ 0,02 ບໍລິສັດ ນີ້ ໄດ້ສົ່ງຜົນຜະລິດຂອງຕົນໃຫ້ລູກຄ້າແຫ່ງໜຶ່ງ 500 ອັນ. ເຫັນວ່າ ອັດຕາສ່ວນ ຜົນຜະລິດ ທີ່ບໍ່ໄດ້ມາດຖານເທົ່າ 0,01. ຈຶ່ງທົດສອບ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ $\alpha = 0,05$ ວ່າ ຄຸນນະພາບຂອງຜົນຜະລິດບໍລິສັດນີ້ ໄດ້ຮັບການປັບປຸງໃຫ້ດີຂຶ້ນ ຫຼື ບໍ່?

ວິທີແກ້

1. $H_0: p = 0,02$
 $H_1: p < 0,02$

2. $\alpha = 0,05$

3. ໃຊ້ສະຖິຕິ $Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$ ທົດສອບ

$$Z = \frac{0,01 - 0,02}{\sqrt{\frac{0,02(1-0,02)}{500}}} = -1,59$$

4. $Z_{0,05} = -1,645 \Rightarrow$ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນ $Z < -1,645$

5. $Z = -1,59$ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ $H_0 \Rightarrow$ ດ້ວຍ $\alpha = 0,05$

ຄຸນນະພາບຜົນຜະລິດຂອງ ບໍລິສັດດັ່ງກ່າວບໍ່ໄດ້ປັບປຸງ

3. ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນ 1 ກຸ່ມ

ການທົດສອບສົມມຸດຖານທາງສະຖິຕິສໍາລັບປະຊາກອນ 1 ກຸ່ມ

H_0	ສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບ	H_1	ເຂດປະຕິເສດ H_0
$\mu = \mu_0$	ຮູ້ σ ຫຼື ບໍ່ຮູ້ σ ແຕ່ $n \geq 30$ ໃຊ້ສະຖິຕິ $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$ σ ດ້ວຍ s ກໍລະນີ (ແທນ $n \geq 30$)	$\mu < \mu_0$ $\mu > \mu_0$ $\mu \neq \mu_0$	$Z < -Z_\alpha$ $Z > Z_\alpha$ $Z < -Z_{\alpha/2}$ ຫຼື $Z > Z_{\alpha/2}$
	$n < 30$ ໃຊ້ສະຖິຕິ $T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$	$\mu < \mu_0$ $\mu > \mu_0$ $\mu \neq \mu_0$	$T < -t_0(n-1)$ $T > t_\alpha(n-1)$ $T < -T_{\alpha/2}(n-1)$ ຫຼື $T > t_{\alpha/2}(n-1)$
$\sigma^2 = \sigma_0^2$	$n \leq 30$ ໃຊ້ສະຖິຕິ $\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$ $n > 30$ ໃຊ້ສະຖິຕິ	$\sigma^2 < \sigma_0^2$ $\sigma^2 > \sigma_0^2$ $\sigma^2 \neq \sigma_0^2$ $\sigma^2 < \sigma_0^2$ $\sigma^2 > \sigma_0^2$	$\chi^2 < \chi_{1-\alpha}^2(n-1)$ $\chi^2 > \chi_\alpha^2(n-1)$ $Z < -Z_\alpha$ $Z > Z_\alpha$

		$\sigma^2 \neq \sigma_0^2$	$Z < -Z_{\alpha/2}$ ຫຼື $Z > Z_{\alpha/2}$
$P = p_0$	$Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$	$p < p_0$ $p > p_0$ $p \neq p_0$	$Z < -Z_{\alpha}$ $Z > Z_{\alpha}$ $Z < -Z_{\alpha/2}$ ຫຼື $Z > Z_{\alpha/2}$

ເຮົາຈະຖືວ່າ ຍອມຮັບ H_0 ເມື່ອຄ່າຂອງ ສະຖິຕິທີ່ໃຊ້ທົດສອບຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ H_0 ແລະ ຈະປະຕິເສດ H_0 ໃນກໍລະນີກົງກັນຂ້າມ.

ຕົວຢ່າງ 1 ບໍລິສັດຜະລິດກາເຟສຳເລັດຮູບ ຕັ້ງເຄື່ອງຈັກໃຫ້ບັນຈຸປະລິມານກະເຟໃນແຕ່ລະກະບ່ອງໂດຍສະເລ່ຍ 36 ກະລາມ ແລະ ດ້ວຍຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຕະຖານ 0,21 ບໍລິສັດຕ້ອງການທົດລອງວ່າ ເຄື່ອງຈັກທາງານປົກກະຕິ ຫຼື ບໍ່ ຈຶ່ງສຸ່ມຕົວຢ່າງກະບ່ອງກະເຟທີ່ບັນຈຸແລ້ວມາ 49 ກະບ່ອງ ພົບວ່າມີປະລິມານກາເຟສະເລ່ຍ 35,1 ກະລາມ ບໍລິສັດຈະສະຫຼຸບແນວໃດ ?

ວິທີແກ້

$$H_0 : \mu = 36$$

$$1. \quad H_1 : \mu \neq 36$$

$$2. \quad \alpha = 0,05$$

$$3. \quad n = 49 > 30. \text{ ດັ່ງນັ້ນ, ໃຊ້ສະຖິຕິ } Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} \text{ ທົດສອບ}$$

$$Z = \frac{35,1 - 36}{0,21 / \sqrt{49}} = -30$$

$$4. \text{ ຈາກຕະລາງ, ເຮົາໄດ້ } Z_{0,05} = -1,96 \text{ ແລະ ຈາກການວາງ } H_1 \text{ ດັ່ງນັ້ນ ເຂດປະຕິເສດ } H_0 \text{ ແມ່ນ } Z < -1,96$$

5. ເຫັນວ່າ $Z = -30$ ຢູ່ໃນເຂດປະຕິເສດ H_0 ຈຶ່ງຍອມຮັບ H_1
ປະລິມານກາເຟໃນກະບ່ອງສະເລ່ຍບໍ່ເທົ່າກັບ 36 ກະລາມ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສຳຄັນ $\alpha = 0,05$
ຕົວຢ່າງ 2. ໄດ້ກຳນົດມາດຖານຂອງລູກຄ້າຜາຍທີ່ໃຊ້ໃນເຄື່ອງຈັກຊະນິດໜຶ່ງ ຕ້ອງໃຫ້ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານເສັ້ນຜ່ານກາງ ບໍ່ເກີນ 0,0040 cm. ຈຶ່ງຕັ້ງຂໍ້ສົມມຸດຕິຖານເພື່ອທົດສອບວ່າ ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຕະຖານ ຫຼື ບໍ່ບົດແກ້: ຖ້າວ່າເຮົາວາງຂໍ້ສົມມຸດຕິຖານ.

$$H_0 : \sigma = 0,0040$$

$$H_1 : \sigma > 0,0040$$

ເມື່ອຍອມຮັບ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma = 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ, ແຕ່ເມື່ອປະຕິເສດ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma > 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວບໍ່ໄດ້ມາດຕະຖານ.

ຖ້າເຮົາວາງ

$$H_0 : \quad \sigma = 0,0040$$

$$H_1 : \quad \sigma < 0,0040$$

ເມື່ອຍອມຮັບ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma = 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ ແຕ່ເມື່ອປະຕິເສດ H_0 ສະແດງວ່າ $\sigma < 0,0040$ ຫຼື ລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວກໍຍັງໄດ້ມາດຖານຢູ່. ດັ່ງນັ້ນ, ການວາງຂໍ້ສົມມຸດຕິຖານ ຕາມຮູບແບບນີ້ບໍ່ສອດຄ່ອງກັບບັນຫາທີ່ໃຫ້ມາ

ຖ້າເຮົາວາງ:

$$H_0 : \quad \sigma = 0,0040$$

$$H_1 : \quad \sigma \neq 0,0040$$

ໃນເມື່ອ ປະຕິເສດ H_0 ເຮົາກໍຈະໄດ້ $\sigma < 0,0040$ ຫຼື $\sigma > 0,0040$ ຊຶ່ງເຮົາບໍ່ສາມາດ ສະຫຼຸບໄດ້ວ່າລູກຄ້າຜາຍດັ່ງກ່າວໄດ້ມາດຖານ ຫຼື ບໍ່.

ຕົວຢ່າງ 3 ໃນຕົ້ນປີຮຽນນັກສຶກສາລະດັບປະລິນຍາຕີໃນມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງໜຶ່ງໃຊ້ເວລາໃນການລົງທະບຽນສະເລ່ຍ 40 ນາທີ ແລະ ດ້ວຍຜົນປ່ຽນມາດຕະຖານ 10 ນາທີ ໃນການລົງທະບຽນທ້າຍປີຮຽນມະຫາວິທະຍາໄລຈະໃຊ້ວິທີລົງທະບຽນແບບໃໝ່ ຈຶ່ງສຸ່ມນັກສຶກສາມາ 12 ຄົນ ເພື່ອສຶກສາເວລາໃນການລົງທະບຽນ ຜົນປະກົດວ່າ ນັກສຶກສາໃຊ້ເວລາສະເລ່ຍ 35 ນາທີ ສ່ວນຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຕະຖານ 12 ນາທີ ຈຶ່ງທົດສອບການລົງທະບຽນແບບໃໝ່ສະເລ່ຍແລ້ວໃຊ້ເວລານ້ອຍກວ່າ 40 ນາທີ ຫຼື ບໍ່ (ກຳນົດ $\alpha = 0,01$) ວິທີແກ້

$$1. \quad H_0 : \quad \mu = 40$$

$$H_1 : \quad \mu \neq 40$$

$$2. \quad \alpha = 0,01$$

$$3. \quad n = 12 \Rightarrow \text{ໃຊ້ສະຖິຕິ } T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

$$\bar{X} = 35; s = 12 \Rightarrow T = \frac{35 - 40}{12 / \sqrt{12}} = -1,443$$

$$4. T_{0,01}(11) = -2,718 \Rightarrow \text{ເຂດຍອມຮັບ } H_0 \text{ ແມ່ນ } T > -2,718$$

$$5. T = -1,443 \text{ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ } H_0 \Rightarrow \text{ຍອມຮັບ } H_0$$

ໂດຍສະເລ່ຍແລ້ວນັກສຶກສາໃຊ້ເວລາການລົງທະບຽນຮຽນ 40 ນາທີ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສຳຄັນ $\alpha = 0,01$

4.ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າສະເລ່ຍຂອງປະຊາກອນ 2 ກຸ່ມ

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 = d_0$$

- ກໍລະນີຮູ້ σ_1^2 ແລະ σ_2^2 ຫຼື ບໍ່ຮູ້ σ_1^2 ແລະ σ_2^2 ແຕ່ວ່າ n_1 ແລະ n_2 ບໍ່ໜ້ອຍ 30 ແມ່ນໃຊ້ສະຖິຕິ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

ເພື່ອທົດສອບ (ແທນ σ ດ້ວຍ s ກໍລະນີ ບໍ່ຮູ້ σ_1^2 ແລະ σ_2^2)

ໃນກໍລະນີນີ້ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນເຂດທີ່:

$$Z < -Z_\alpha \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$$

$$Z > Z_\alpha \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$$

$$Z < -Z_{\alpha/2} \quad \text{ຫຼື} \quad Z > Z_{\alpha/2} \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$$

- ກໍລະນີບໍ່ຮູ້ σ_1^2 ແລະ σ_2^2 ແຕ່ວ່າ n_1 ແລະ n_2 ບໍ່ຮອດ 30 ແຕ່ຄາດວ່າ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

ແມ່ນໃຊ້ສະຖິຕິ

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{s_d}$$

$$\text{ເພື່ອທົດສອບ, ຊຶ່ງ} \quad s_d = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)}$$

$$v = n_1 + n_2 - 2$$

ໃນກໍລະນີ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນເຂດທີ່ :

$$T < -t_\alpha(v) \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 < d_0$$

$$T > t_\alpha(v) \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 > d_0$$

$$T < -t_{\alpha/2}(v) \quad \text{ຫຼື} \quad T > t_{\alpha/2}(v) \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 \neq d_0$$

- ກໍລະນີບໍ່ຮູ້ σ_1^2 ແລະ σ_2^2 ແຕ່ວ່າ n_1 ແລະ n_2 ບໍ່ຮອດ 30 ແຕ່ຄາດວ່າ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

ແມ່ນໃຊ້ສະຖິຕິ

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

ເພື່ອທົດສອບ

$$\text{ຊຶ່ງ} \quad v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-2}} - 2$$

ໃນກໍລະນີນີ້ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນເຂດທີ່:

$$\begin{aligned} T < -t_\alpha(v) & \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_0 \\ T > t_\alpha(v) & \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_0 \\ T < -T_{\alpha/2}(v) \quad \text{ຫຼື} \quad T > T_{\alpha/2}(v) & \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq d_0 \end{aligned}$$

ສໍາລັບການທົດສອບ ສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບການສົມທຽບຄ່າສະເລ່ຍຂອງສອງປະຊາກອນ ໂດຍສັງເກດ
ເປັນຄູ່ ແລະ ສັນຍາລັກ μ_d ແມ່ນຜົນຕ່າງລະຫວ່າງຄ່າສະເລ່ຍຂອງສອງປະຊາກອນນັ້ນໆ ຖ້າວ່າ ວາງ

$$H_0: \mu_d = d_0$$

ຕ້ອງໃຊ້ສະຖິຕິ

$$T = \frac{\bar{d} - d_0}{s_d / \sqrt{n}} \quad \text{ເພື່ອທົດສອບ ຊຶ່ງ}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}, d_i \quad \text{ແມ່ນຜົນຕ່າງໆຂອງຂໍ້ມູນຄູ່ທີ } i \text{ ແລະ}$$

$$s_d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n-1} - \frac{n}{n-1} \bar{X}^2$$

ໃນກໍລະນີນີ້ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນເຂດທີ່

$$\begin{aligned} T < -t_\alpha(n-1) & \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1: \mu_1 - \mu_2 < d_0 \\ T > t_\alpha(n-1) & \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1: \mu_1 - \mu_2 > d_0 \\ T < -T_{\alpha/2}(n-1) \quad \text{ຫຼື} \quad T > T_{\alpha/2}(n-1) & \quad \text{ຖ້າວ່າ} \quad H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq d_0 \end{aligned}$$

ຕົວຢ່າງ 1 ບໍລິສັດຜະລິດດອກໄຟຍີ່ຫໍ້ໜຶ່ງ ອ້າງວ່າຜົນຜະລິດຕົນ ມີຄຸນນະພາບສູງກວ່າຜົນຜະລິດ ຂອງຄູ່ແຂ່ງ.
ເຈົ້າຂອງບໍລິສັດດັ່ງກ່າວໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນ ດ້ວຍການເລືອກຕົວຢ່າງ ດອກໄຟ ຂອງຕົນ 40 ດອກ ໄດ້ອາຍຸ
ສະເລ່ຍ ທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ 647 ຊົ່ວໂມງ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ 27 ຊົ່ວໂມງ. ພ້ອມນັ້ນ, ຈາກຕົວຢ່າງ
ດອກໄຟຂອງຄູ່ແຂ່ງ 40 ຕົວຢ່າງ ໄດ້ອາຍຸສະເລ່ຍ ທີ່ ໃຊ້ງານໄດ້ 638 ຊົ່ວໂມງ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຕາ 31
ຊົ່ວໂມງ. ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍລະ ດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,05 ວ່າອາຍຸສະເລ່ຍ ທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ຂອງດອກໄຟສອງ
ບໍລິສັດນີ້ ຕ່າງກັນ ຫຼື ບໍ່.

ວິທີແກ້:

1. $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
 $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$
2. $\alpha = 0,05$
3. $n_1 = n_2 = 40 \Rightarrow$ ໃຊ້ສະຖິຕິ Z ທົດສອບ

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{647 - 638}{\sqrt{\frac{27^2}{40} + \frac{31^2}{40}}} = 1,385$$

4. $Z_{0,05} = 1,645 \Rightarrow$ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນ $Z > 1,645$.

5. $Z = 1,385$ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ $H_0 \Rightarrow$ ດ້ວຍ $\alpha = 0,05$

ຄຸນະພາບຜົນຜະລິດຂອງ ສອງບໍລິສັດດັ່ງກ່າວບໍ່ຕ່າງກັນ.

ຕົວຢ່າງ 2 ເມື່ອແທກຄວາມຮ້ອນໄດ້ຈາກການເຜົາ ຕົວຢ່າງຖ່ານຫີນ ທີ່ເອົາມາຈາກບໍ່ຖານຫີນສອງບໍ່ໄດ້ຂໍ້ມູນດັ່ງນີ້:

ບໍ່ທີ 1	8260	8130	8350	8070	8340	
ບໍ່ທີ 2	7950	7890	7900	8140	7920	7840

ສົມມຸດວ່າຄ່າຜັນປ່ຽນຄວາມຮ້ອນທີ່ໄດ້ຈາກການເຜົາຖ່ານຫີນ ສອງບໍ່ນັ້ນ ບໍ່ຕ່າງກັນ. ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ $0,05$ ວ່າຄວາມຮ້ອນທີ່ໄດ້ຈາກການເຜົາຖ່ານຫີນ ສອງບໍ່ນັ້ນ ບໍ່ຕ່າງກັນ.

ວິທີແກ້:

1. $H_0: \mu_1 = \mu_2$
 $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$
2. $\alpha = 0,05$
3. $\sigma_1^2 = \sigma_2^2, n_1 = 5, n_2 = 6$

$\Rightarrow$ ໃຊ້ສະຖິຕິ

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)}}$$

ທົດສອບ.

$$T = \frac{(8230 - 7940) - 0}{\sqrt{\frac{(5 - 1)25,499^2 + (6 - 1)104,499^2}{5 + 6 - 2} \left(\frac{5 + 6}{5 \times 6} \right)}} = 4,19$$

$$4. t_{0,05/2}(5+6-2) = 2,262 \quad \text{ເຂດຍອມຮັບ } H_0 \text{ ແມ່ນ} \\]-2,262; 2,262[$$

$$5. T = 4,19 \quad \text{ຢູ່ໃນເຂດປະຕິເສດ } H_0 \Rightarrow \text{ດ້ວຍ } \alpha = 0,05$$

ຄຸນະພາບຂອງຖ່ານຫີນສອງບໍ່ນີ້ຕ່າງກັນ.

ຕົວຢ່າງ 3 ຈາກການທົດສອບຄວາມໝັ້ນໜຽວຂອງດ້າຍ 2 ຍີ່ຫໍ້ໄດ້ຂໍ້ມູນດັ່ງນີ້

	ຈຳນວນຕົວຢ່າງ	$\bar{X}$	s
ຍີ່ຫໍ້	9	42	3,0
ຍີ່ຫໍ້	12	50	1,0

ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍລະດັບສາຄັນ 0,05 ວ່າດ້ວຍສອງຊະນິດນີ້ ມີຄວາມໝັ້ນໜຽວຕ່າງກັນ ຫຼື ບໍ່

ວິທີແກ້

$$1. \quad H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B$$

$$2. \quad \alpha = 0,05$$

3. ເຮົາມີ ຈຳນວນຕົວຢ່າງຈາກແຕ່ລະປະຊາກອນໜ້ອຍກວ່າ 30 ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນແຕກຕ່າງກັນຈຶ່ງໃຊ້ສະຖິຕິ

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - d_0}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

ເພື່ອທົດສອບ.

ຊຶ່ງ

$$v = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2 + \left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2} - 2 \quad \text{ໄດ້:}$$

$$T = \frac{\frac{n_1 - 1}{42} - \frac{n_2 - 1}{50}}{\sqrt{\frac{3,0^2}{9} + \frac{1,0^2}{12}}} = -7,69$$

$$v = \frac{\left(\frac{3,2^2}{9} + \frac{1,0^2}{12} \right)^2}{\frac{(3,0^2/9)^2}{10} + \frac{(1,0^2/12)^2}{13}} - 2 \approx 10$$

$$4. t_{0,05/2}(10) = 2,228 \Rightarrow \text{ເຂດຍອມຮັບ } H_0 \text{ ແມ່ນ }]-2,228; 2,228[$$

$$5. T = -7,669 \text{ ຢູ່ໃນເຂດປະຕິເສດ } H_0 \Rightarrow \text{ ດ້ວຍ } \alpha = 0,05$$

ດ້າຍສອງຊະນິດນີ້ມີຄວາມໜັ້ນໜຽວຕ່າງກັນ

ຕົວຢ່າງ 4 ຕ້ອງການຢາກຮູ້ວ່າ ຄວາມຮ້ອນມີຜົນກະທົບຕໍ່ຄວາມແຂງຂອງໂລຫະຊະນິດໜຶ່ງ ຫຼື ບໍ່ ເພິ່ນໄດ້ແບ່ງໂລຫະຊະນິດນີ້ 12 ແຫ່ງເປັນສອງສ່ວນ ແລ້ວໃຫ້ອຸນນະພູມ $60^{\circ}C$ ແລະ $70^{\circ}C$ ແຕ່ລະສ່ວນຕາມລຳດັບ ແລ້ວວັດແທກຄວາມແຂງຂອງແຕ່ລະສ່ວນໄດ້ຂໍ້ມູນດັ່ງນີ້.

ຄວາມແຂງ		ຜົນຕ່າງ	
ສ່ວນທີ່ໃຫ້ອຸນນະພູມ $60^{\circ}C$	ສ່ວນທີ່ໃຫ້ອຸນນະພູມ $70^{\circ}C$	d_i	d_i^2
81	76	5	25
79	79	0	0
82	80	2	4
79	75	4	16
83	77	6	36
80	74	6	36
83	76	7	49
81	80	1	1
80	82	2	4
77	79	2	4
74	75	1	1
81	81	0	0
		26	176

ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍລະດັບເຊື່ອໜັ້ນ 95% ວ່າ ຄວາມຮ້ອນມີຜົນກະທົບຕໍ່ຄວາມແຂງຂອງໂລຫະຊະນິດນີ້ ຫຼື ບໍ່

ວິທີແກ້

$$1. \quad H_0: \mu_D = 0$$

$$H_1: \mu_D \neq 0$$

$$2. \quad \alpha = 0,05$$

$$3. \quad \text{ໃຊ້ສະຖິຕິ} \quad T = \frac{\bar{d} - d_0}{s_d / \sqrt{n}} \quad \text{ທົດສອບ ຊຶ່ງ :}$$

$$n = 12; \bar{d} = \frac{26}{12} = 2,17; s_d = \sqrt{\frac{176}{11} - \frac{12}{11}(2,17)^2} = 3,30$$

ດັ່ງນັ້ນ ເຮົາໄດ້ :

$$T = \frac{2,17 - 0}{3,30 / \sqrt{12}} = 2,28$$

$$4. \quad t_{0,05/2}(11) = 2,201 \quad \text{ເຂດຍອມຮັບ } H_0 \text{ ແມ່ນ} \\]-2,201; 2,201[$$

5. $T = 2,28$ ຢູ່ໃນເຂດປະຕິເສດ $H_0 \Rightarrow$ ປະຕິເສດ H_0 ຫຼື ຍອມຮັບ H_1 ຫຼື ດ້ວຍ $\alpha = 0,05$
ຄວາມຮ້ອນມີຜົນຕໍ່ຄ່າຄວາມແຂງຂອງໂລຫະຊະນິດນີ້.

3. ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າຜົນປ່ຽນຂອງປະຊາກອນ 1 ກຸ່ມ

ເມື່ອວາງຂໍ້ສົມມຸດຖານ $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$

ແມ່ນໃຊ້ສະຖິຕິ

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

ດ້ວຍມິຕິເອກະລາດ $v = n - 1$ ເພື່ອທົດສອບ. ກໍລະນີນີ້ ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນທີ່

$$\begin{array}{ll} \chi^2 < -\chi_{1-\alpha}^2 & \text{ຖ້າວ່າ } H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2 \\ \chi^2 > \chi_{\alpha}^2 & \text{ຖ້າວ່າ } H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2 \\ \chi^2 < -\chi_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \text{ ຫຼື } \chi^2 > \chi_{\alpha/2}^2 & \text{ຖ້າວ່າ } H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2 \end{array}$$

ຕົວຢ່າງ 1 ໂຮງງານຜະລິດຫຼອດພາບໂທລະທັດແຫ່ງໜຶ່ງຮູ້ວ່າອາຍຸໃຊ້ງານຂອງຫຼອດພາບມີການແຈກແຈງແບບປົກກະຕິມີຄ່າຜົນປ່ຽນ 10.000 cm^2 ໃນການກວດສອບຄຸນນະພາບຄັ້ງໜຶ່ງ ໂດຍການສຸ່ມຫຼອດພາບມາ 20 ຫຼອດ ພົບວ່າຄ່າຜົນປ່ຽນຂອງອາຍຸການໃຊ້ງານຂອງຫຼອດພາບເທົ່າກັບ 12.000 cm^2 ທີ່ລະດັບຄວາມສໍາຄັນ $\alpha = 0,05$ ຈະບອກໄດ້ ຫຼື ບໍ່ໄດ້ຄ່າຜົນປ່ຽນຂອງອາຍຸການໃຊ້ງານຂອງຫຼອດພາບບໍ່ເທົ່າກັບ 10.000 cm^2

ວິທີແກ້

1. $H_0: \sigma^2 = 10000$
 $H_1: \sigma_1^2 \neq 10000$
2. $\alpha = 0,05$
3. ໃຊ້ສະຖິຕິ

$$\chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$$

ທົດສອບ

$$\text{ຈາກບົດເລກເຮົາໄດ້ } \chi^2 = \frac{(20-1)12000}{10000} = 22,8$$

$$4. \chi^2_{0,025}(19) = 32,852 \approx 32,9 \Rightarrow \text{ເຂດປະຕິເສດ } H_0 \text{ ແມ່ນ } \chi^2 < 8,91 \text{ ຫຼື } \chi^2 > 32,9$$

$$\chi^2_{0,975}(19) = 8,907 \approx 8,91$$

5. $\chi^2 = 22,8$ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ H_0 ຍອມຮັບ H_0 ຫຼື ດ້ວຍ $\alpha = 0,05$ ສາມາດເວົ້າໄດ້ວ່າຄ່າຜົນປ່ຽນຂອງອາຍຸການໃຊ້ງານຂອງຫຼອດພາບເທົ່າກັບ 10.000 cm^2

4.ການທົດສອບສົມມຸດຖານກ່ຽວກັບຄ່າຜົນປ່ຽນຂອງປະຊາກອນ 2 ກຸ່ມ

ເມື່ອວາງຂໍ້ສົມມຸດຖານ $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

ແມ່ນໃຊ້ສະຖິຕິ $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ ດ້ວຍມິຕິເອກະລາດ $v_1 = n_1 - 1, v_2 = n_2 - 1$ ເພື່ອທົດສອບ. ໃນກໍລະນີນີ້

ເຂດປະຕິເສດ H_0 ແມ່ນທີ່:

$$\begin{array}{ll} F < F_{1-\alpha}(v_1, v_2) & \text{ຖ້າວ່າ } H_1: \sigma_1^2 < \sigma_2^2 \\ F > F_{1-\alpha}(v_1, v_2) & \text{ຖ້າວ່າ } H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2 \\ F < F_{1-\alpha/2}(v_1, v_2) \text{ ຫຼື } F > F_{\alpha/2}(v_1, v_2) & \text{ຖ້າວ່າ } H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{array}$$

ຕົວຢ່າງ 1 ທົດສອບການວັດອຸນຫະພູມຈາກປະຕິກິລິຍາທາງເຄມີຊະນິດໜຶ່ງ ດ້ວຍ 2 ຮູບແບບໂດຍໃຊ້ຕົວຢ່າງແບບທົດສອບ 15 ຕົວຢ່າງ ແລະ ແບບທົດສອບ 20 ຕົວຢ່າງ. ເມື່ອບັນທຶກເວລາ ທີ່ມີອຸນຫະພູມທີ່ຄາດໄວ້ເຫັນວ່າໄດ້ຄ່າຜົນປ່ຽນ 0,15 ວິນາທີ ສໍາລັບຮູບແບບທີ 1 ແລະ ໄດ້ຄ່າຜົນປ່ຽນ 0,02 ວິນາທີສໍາລັບຮູບແບບທີ 2 ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 90% ວ່າຄ່າຜົນປ່ຽນທັງສອງທີ່ກ່າວນີ້ເທົ່າກັນ ຫຼື ບໍ່. ວິທີແກ້

1. $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$
 $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$
2. $\alpha = 0,10$

3. ໃຊ້ສະຖິຕິ $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ ທົດສອບ .

ຈາກບົດເລກເຮົາໄດ້ $F = \frac{0,20}{0,15} = 1,33$

4. $F_{1-\alpha/2}(v_1, v_2) = F_{0,95}(19,14) = \frac{1}{F_{0,05}(19,14)} = \frac{1}{2,26} = 0,44$

$F_{\alpha/2}(v_1, v_2) = F_{0,05}(19,14) = 2,40$

$\Rightarrow$ ເຂດຍອມຮັບ H_1 ແມ່ນ $]0,044; 2,40[$

5. $F = 1,33$ ຢູ່ໃນເຂດຍອມຮັບ H_0 ຍອມຮັບ H_0 ຫຼື ດ້ວຍ $\alpha = 0,10$ ສາມາດເວົ້າໄດ້ວ່າຄ່າຜົນປ່ຽນທັງສອງທີ່ກ່າວນີ້ເທົ່າກັນ.

ບົດເຝິກຫັດທ້າຍບົດ

1. ເມື່ອເລືອກນັກສຶກສາ 64 ຄົນ ຈາກສະຖາບັນໜຶ່ງມາທົດສອບຄວາມໄວຂອງສະໝອງເຫັນວ່າມີຄ່າສະເລ່ຍ 103,5 ແລະ ທີ່ຜ່ານມາຮູ້ວ່າຄວາມໄວຂອງສະໝອງ ຂອງນັກສຶກສາສະຖາບັນນີ້ ມີຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານ 16. ຖາມວ່າ ຈະສະຫຼຸບໄດ້ ຫຼື ບໍ່ ຄວາມໄວຂອງສະໝອງ ຂອງນັກສຶກສາສະຖາບັນນີ້ໂດຍສະເລ່ຍ ເກີນ 100 ດ້ວຍລະດັບຄວາມເຊື່ອໜັ້ນ 95%.
2. ຈາກຂໍ້ 1 ເມື່ອເລືອກນັກສຶກສາມາພຽງແຕ່ 16 ຄົນ ແລ້ວ ໄດ້ຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 115, ຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານເທົ່າ 12. ຈຶ່ງທົດສອບດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,01 ວ່າ ຄວາມໄວຂອງສະໝອງຂອງນັກສຶກສາສະຖາບັນນີ້ ໂດຍສະເລ່ຍຈະເທົ່າ 120.
3. ຜູ້ຜະລິດໄຟຟ້າ ຍິ້ຫ້ໜຶ່ງອ້າງວ່າ ອາຍຸທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ຂອງໜ້ຳໄຟຂອງຕົນ ແຈກຢາຍປົກກະຕິດ້ວຍຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານ 0,9 ປີ. ເມື່ອເລືອກຕົວຢ່າງມາ 10 ອັນ ເຫັນວ່າ ຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານອາຍຸທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ຂອງໜ້ຳໄຟເທົ່າ 1,2 ປີ. ທ່ານຈະເຊື່ອ ຫຼື ບໍ່ວ່າ ຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານອາຍຸທີ່ໃຊ້ງານໄດ້ຂອງໜ້ຳໄຟດັ່ງກ່າວຫຼາຍກວ່າ 0,9 ປີ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,05 ?
4. ໃນເມືອງໜຶ່ງ, ໂດຍປົກກະຕິ ເພີ່ນຮັບຮູ້ວ່າ ປະຊາຊົນເຊື່ອຂ່າວຈາກໜັງສືພິມພຽງແຕ່ 20% ເມື່ອສໍາພາດຜູ້ອ່ານໜັງສືພິມ 100 ຄົນ ມີຜູ້ຕອບວ່າເຊື່ອຂ່າວຈາກໜັງສືພິມ 28 ຄົນ ຖາມວ່າ ຈະສະຫຼຸບໄດ້ ຫຼື ບໍ່ ວ່າປະຊາຊົນເມືອງນີ້ ເຊື່ອຂ່າວຈາກໜັງສືພິມຫຼາຍກວ່າ 20% ?
5. ເຄື່ອງຈັກຜະລິດແປ້ງເດັກສອງເຄື່ອງ ທີ່ຜ່ານມາຮູ້ວ່າ ຄ່າຜົນປ່ຽນມາດຖານຂອງນໍ້າໜັກແປ້ງທີ່ຈັກສອງເຄື່ອງນີ້ ໃສ່ລົງໃນກະປ່ອງເທົ່າ 0,04 ແລະ 0,05 ຕາມລຳດັບ. ຈາກຕົວຢ່າງທີ່ເລືອກຈາກແຕ່ລະຈັກ 100 ກະປ່ອງ ເຫັນວ່ານໍ້າໜັກສະເລ່ຍຂອງແປ້ງ ທີ່ໃສ່ໃນ ກະປ່ອງ ຂອງຈັກທີໜຶ່ງເທົ່າ 6,11 ນໍ້າໜັກສະເລ່ຍຂອງແປ້ງທີ່ໃສ່ໃນກະປ່ອງຂອງ ຈັກທີສອງເທົ່າ 6,14 ຖາມວ່າ ດ້ວຍລະດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,05 ຈະເວົ້າໄດ້ບໍ່ວ່ານໍ້າໜັກສະເລ່ຍຂອງແປ້ງທີ່ໃສ່ໃນກະປ່ອງຈາກຈັກສອງເຄື່ອງນີ້ແຕກຕ່າງກັນ ?

6. ເມື່ອຕ້ອງການສຶມທຽບປະລິມານ ການເຟອິນໃນກາເຟສອງຍີ່ຫໍ້ ວ່າຕ່າງກັນ ຫຼື ບໍ່ ເພິ່ນໄດ້ເອົາຕົວຢ່າງ ກາເຟຍີ່ຫໍ້ A ມາ 10 ປ່ອງເຫັນວ່າມີກາເຟອິນ ໂດຍສະເລ່ຍ 23,1 mg ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ 1,5 mg ແລະ ເອົາຕົວຢ່າງກາເຟຍີ່ຫໍ້ B ມາ 8 ປ່ອງ ເຫັນມີກາເຟອິນ ໂດຍສະເລ່ຍ 22,7 mg ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຖານ 1,7mg. ສົມມຸດວ່າ ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ມານີ້ ມາ ຈາກປະຊາກອນ ທີ່ມີການແຈກຢາຍ ປົກກະຕິ ດ້ວຍຄ່າຜັນປ່ຽນເທົ່າກັນ. ຖາມວ່າ ດ້ວຍລະ ດັບຄວາມສໍາຄັນ 0,05 ຈະສະຫຼຸບໄດ້ບໍ່ ວ່າ ປະລິມານກາເຟອິນ ທີ່ມີໃນກາເຟສອງຍີ່ຫໍ້ນີ້ຕ່າງກັນ?

ບົດທີ 6

ການນໍາໃຊ້ໂປຣແກຣມສໍາເລັດຮູບເຂົ້າໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

1.ຄວາມຮູ້ເບື້ອງຕົ້ນກ່ຽວກັບໂປຣແກຣມ

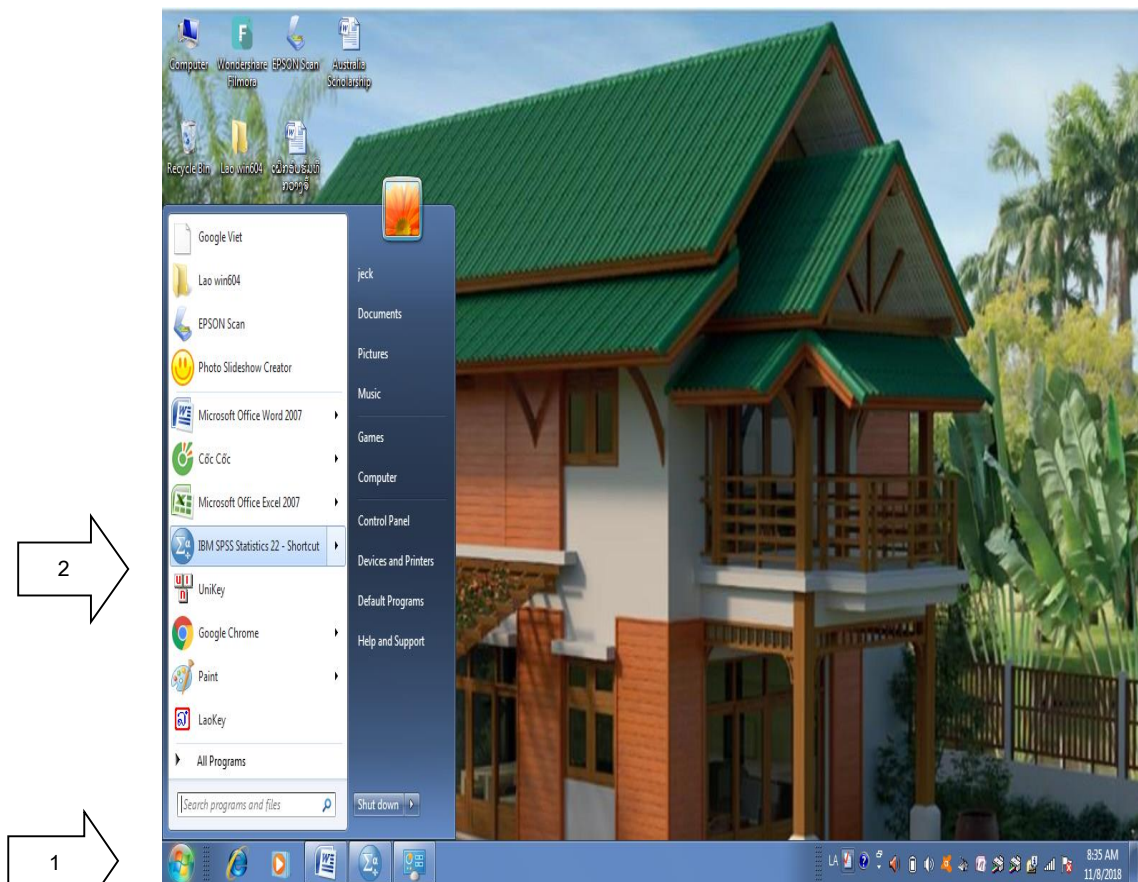
ໂປຣແກຣມ SPSS (statistical package for the social science for windows) ເປັນໂປຣ

ແກຣມທີ່ມີປະສິດທິພາບສູງໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິ ແລະ ການຕັດຂອງຂໍ້ມູນຕ່າງໆ ຜູ້ໃຊ້ໂປຣແກຣມສາມາດວິເຄາະຂໍ້ມູນໂດຍໃຊ້ສະຖິຕິປະເພດຕ່າງໆ ແລະ ສະແດງຜົນການວິເຄາະຂໍ້ມູນອອກມາໃຊ້ໃນຮູບແບບຕາຕະລາງ ຫຼື ແຜ່ນພູມຊະນິດຕ່າງໄດ້ທັງ 2 ມິຕິ ແລະ 3 ມິຕິ ການນຳໃຊ້ໂປຣແກຣມບໍ່ມີຄວາມຊັບຊ້ອນ ເໝາະສຳລັບຜູ້ໃຊ້ທີ່ຕ້ອງການປະມວນຂໍ້ມູນທີ່ຖືກຕ້ອງ ແລະ ວ່ອງໄວ.

1.1 ວິທີເຂົ້າໃຊ້ງານໂປແກຣມ IBM SPSS statistics 22

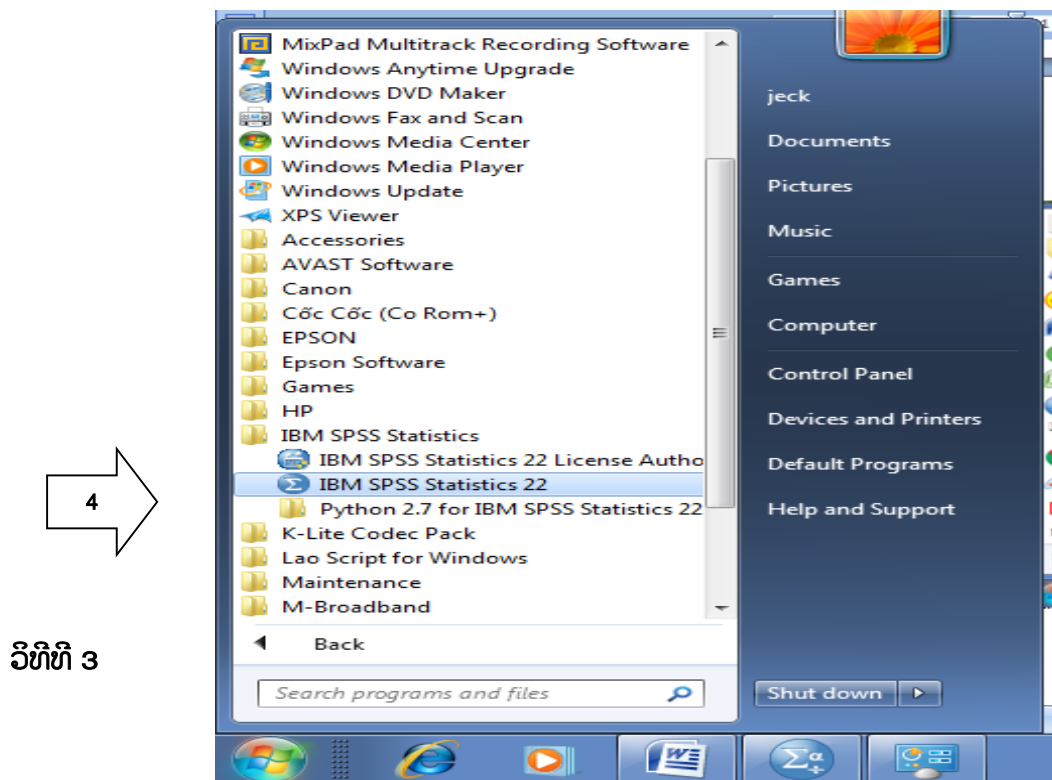
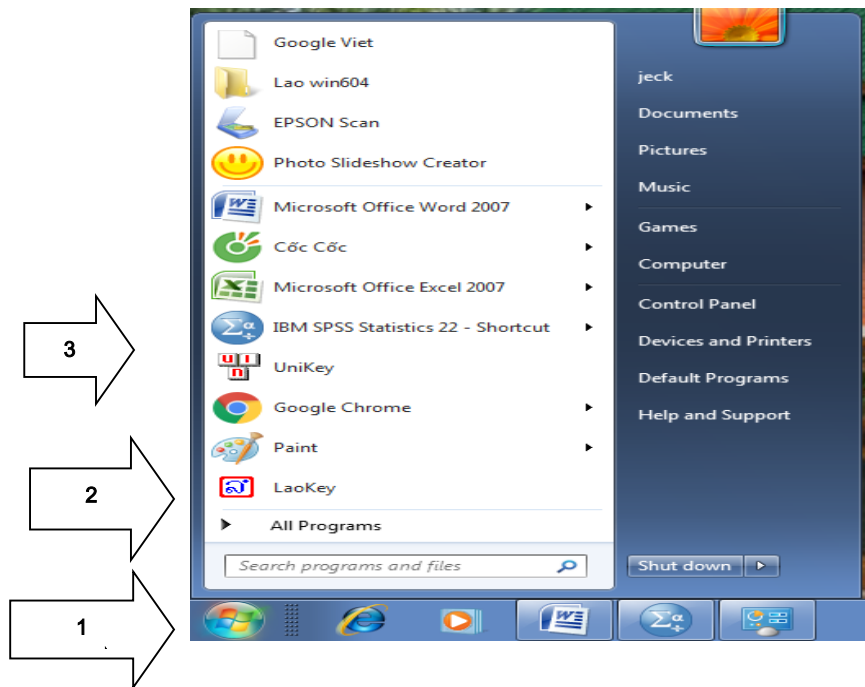
❖ ວິທີທີ 1

1. ເຂົ້າ Window
2. IBM SPSS statistics 22 shortcut



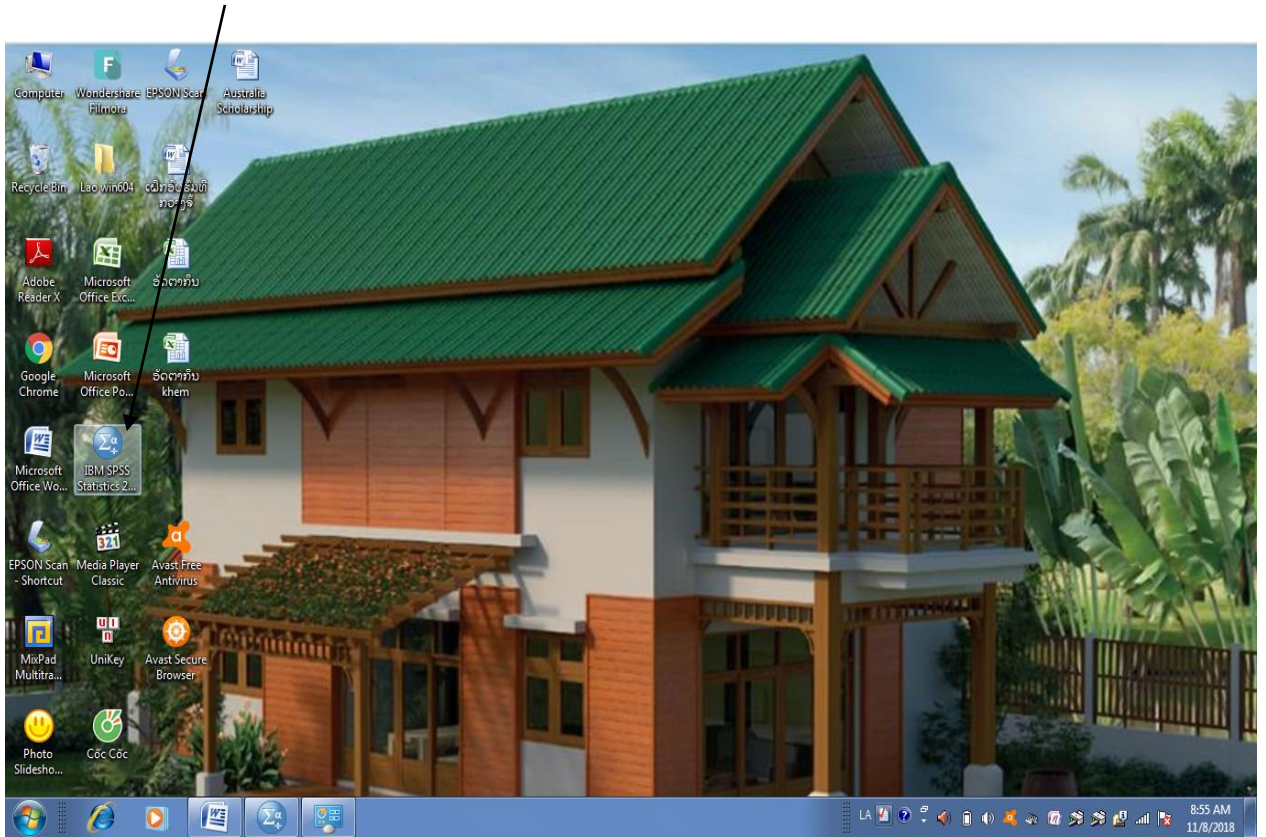
❖ ວິທີທີ 2

1. ເລືອກ Window
2. All program
3. IBM SPSS statistics
4. IBM SPSS statistics 22 ກໍ່ຈະປະກົດມີໜ້າ

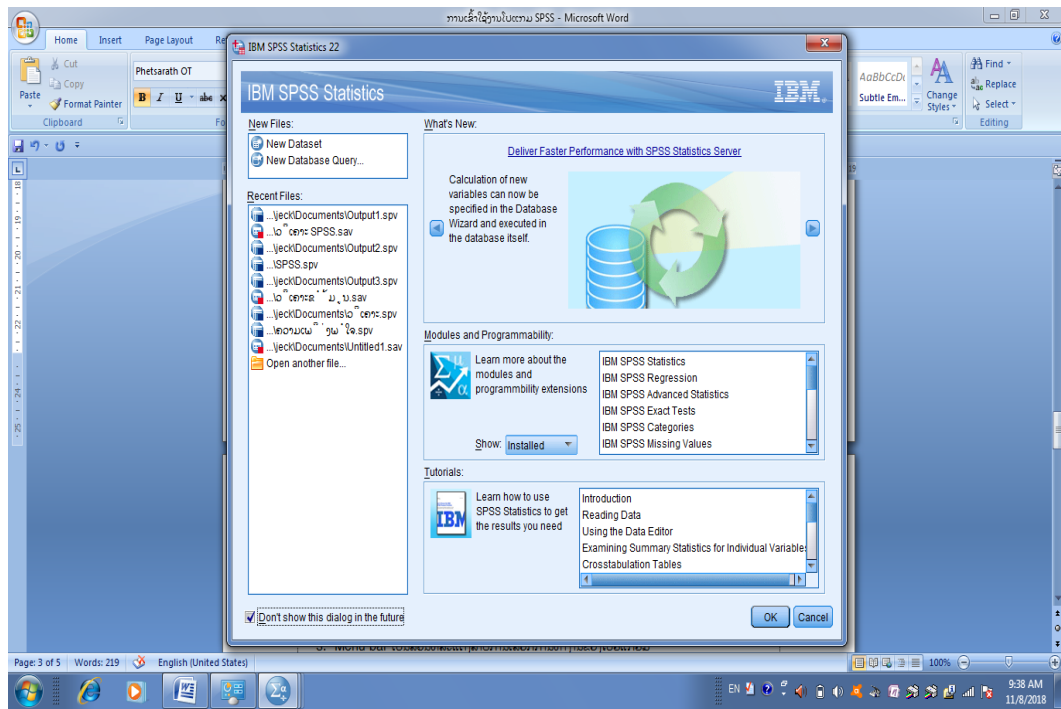


❖ ແມ່ນ ກົດ 2 ຄັ້ງ ທີ່ Icon IBM SPSS statistics 22 ຢູ່ໜ້າ Desktop

Icon IBM SPSS statistics 22



- ❖ ຈະປະກົດມີໜ້າຕ່າງ SPSS Window ຜູ້ໃຊ້ງານສາມາດ ເລືອກ ກົດເຄື່ອງໝາຍ✓ ໃສ່ຕໍ່ໜ້າ ຫ້ອງ Don't show this dialog in the future ເພື່ອກຳນົດໃຫ້ SPSS ບໍ່ຕ້ອງສະແດງ dialog ນີ້ເມື່ອເປີດການໃຊ້ງານໂປຣແກຣມນີ້ໃນຄັ້ງຕໍ່ໄປ.



1.2.ອົງປະກອບຂອງໜ້າ IBM SPSS statistics Editor

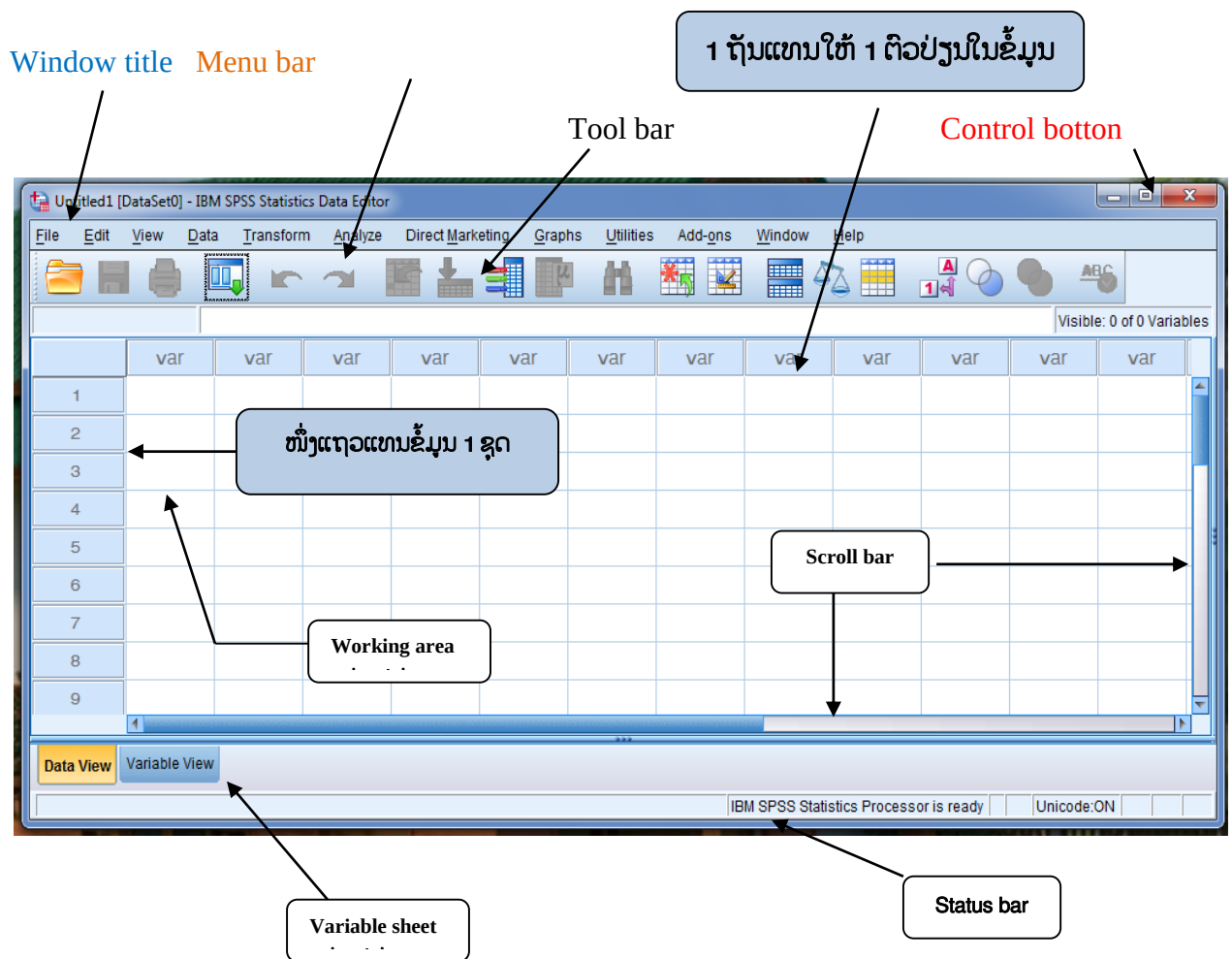
ໜ້າ IBM SPSS statistics Editor ຈະເປັນໜ້າຫຼັກຕົ້ນຕໍ ແລະ ເປັນໜ້າທຳອິດທີ່ຈະເຫັນເມື່ອເປີດໃຊ້ ໂປຣແກຣມຂຶ້ນມາ, ເມື່ອເປີດ SPSS ໂດຍບໍ່ມີການເປີດຟາຍໃດໆ ໜ້າຕ່າງນີ້ກໍຈະສະແດງຊື່ໄຟວ່າ Untitled ດັ່ງຮູບລຸ່ມນີ້

ໜ້າຕ່າງການເຮັດວຽກຂອງ SPSS ມີສ່ວນປະກອບດັ່ງນີ້:

1. Window title ສະແດງຊື່ໂປຣແກຣມ ຊື່ຟາຍ, ຊື່ໜ້າຕ່າງເອກະສານທີ່ກຳລັງໃຊ້ໃນປັດຈຸບັນ.
2. Control button ເປັນຈາພວກປຸ່ມທີ່ຄວບຄຸມການເປີດ, ປິດ ແລະ ຂະຫຍາຍໜ້າຕ່າງ.
3. Menu bar ເປັນສ່ວນທີ່ສະແດງລາຍການເລືອກການທາງານຂອງໂປຣແກຣມ
4. Tool bar ເປັນແຖບເຄື່ອງມືທີ່ໃຊ້ໃນໂປຣແກຣມ.
5. Status bar ແຖບສະແດງສະຖານະການຂອງໂປຣແກຣມ.
6. Scroll bar ແຖບເຄື່ອງມືສຳລັບການເລື່ອນພື້ນທີ່ທີ່ສະແດງຂໍ້ມູນ.

Working area (data sheet) ເປັນພື້ນທີ່ການທາງານຂອງໂປ

7. Working area (data sheet) ເປັນພື້ນທີ່ການທາງານຂອງໂປຣແກຣມທີ່ຕ່າງຈາກໂປຣແກຣມອື່ນ ຄືມີລັກສະນະເປັນ data Sheet ເຊິ່ງມີໜ້າຕາຄ້າຍຄືກັບ worksheet Microsoft Excel ເມື່ອເລີ່ມໃຊ້ໂງານຈະເປັນແຜ່ນໜ້າເຈ້ຍເປົ້າຫວ່າງ. ຈະປະກອບມີ 2 sheet ຄື: Variable view ແລະ data view.



1.3.ລາຍການທາງຕ່າງຂອງ Menu bar ໃນ SPSS 22

SPSS Data Editor 22 ມີລາຍການຕ່າງໆໃຫ້ເລືອກໃຊ້ທັງໝົດ 12 ລາຍການ ຕາມຄວາມຕ້ອງການຂອງຜູ້ໃຊ້ຄື:

- File ໃຊ້ສ້າງແຟມຂໍ້ມູນໃໝ່, ເປີດ-ປິດ ຟາຍຂໍ້ມູນ, ອ່ານຂໍ້ມູນ, ບັນທຶກຂໍ້ມູນ, ສະແດງລາຍລະອຽດຂອງແຟມຂໍ້ມູນ, ປິ່ນຟາຍອອກເປັນເອກະສານ...
- Edit ໃຊ້ໃນການປັບປຸງ, ແກ້ໄຂຂໍ້ມູນໃນລັກສະນະຂອງການຕັດອອກ, ການຄື້ນຫາ, ການວາງ ຫຼື ແທນທີ່ຂໍ້ມູນ-ຂໍ້ຄວາມ.
- View ໃຊ້ໃນການສະແດງ Toolbar ການສ້າງກຳນົດ, ແກ້ໄຂ Toolbar ຕ່າງໆ

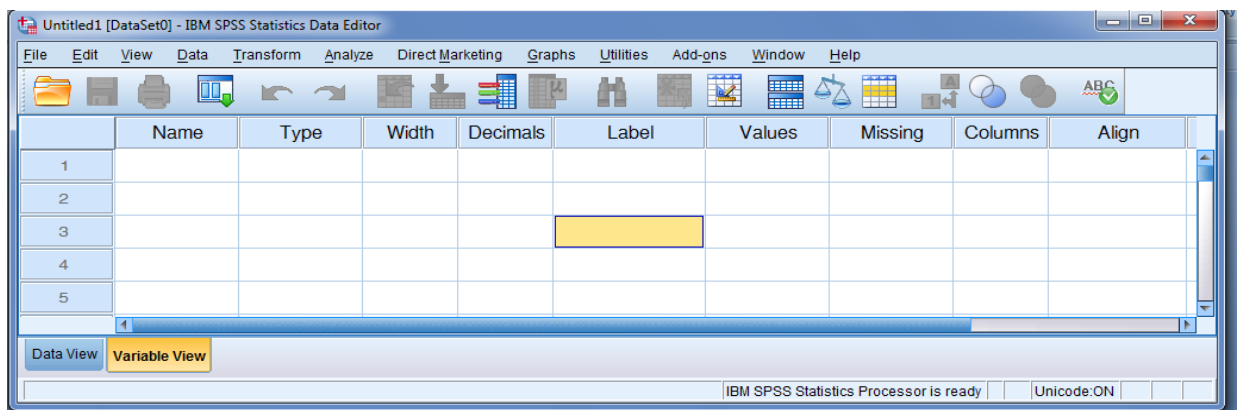
- Data ໃຊ້ໃນການດຳເນີນກັບຂໍ້ມູນເຊັ່ນ: ການກຳນົດຕົວປ່ຽນ, ການແຊກຕົວປ່ຽນ ຫຼື ຂໍ້ມູນໃໝ່, ການເກັບລວບລວມຟາຍເອກະສານ, ການແຍກຟາຍຂໍ້ມູນ, ການເລືອກຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງການ.
- Transform ການສ້າງຕົວປ່ຽນໃໝ່ຈາກການຄຳນວນຕົວປ່ຽນເກົ່າ, ການສຸ່ມຂໍ້ມູນ, ການນັບຂໍ້ມູນ, ການຈັດລຽງລະດັບຂໍ້ມູນ, ການແປງລະຫັດຂໍ້ມູນ
- Analyze ເປັນການຮຽກໃຊ້ຄຳສັ່ງໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນທາງສະຖິຕິຕ່າງໆ.
- Direct Marketing
- Graphs ໃຊ້ໃນການສ້າງກາຣາບ ແລະ ຮູບພາບຕ່າງໆ
- Utilities ດັດສະນີຄຳສັ່ງຕ່າງໆໃນການໃຊ້ງານ, ການປັບປ່ຽນຕົວອັກສອນ, ການສະແດງລາຍການຕົວປ່ຽນ, ລວມຊຸດຕົວປ່ຽນ.
- Add-ons
- Window ໃຊ້ໃນການປ່ຽນໜ້າຕ່າງປັດຈຸບັນທີ່ໃຊ້ງານ, ການຫຍໍ້ໜ້າຕ່າງໃຫ້ນ້ອຍ.
- Help ເປັນການອະທິບາຍຊ່ວຍໃນການໃຊ້ໂປແກຣມ.

3.ຄຳສັ່ງ ແລະ ວິທີການນຳໃຊ້ຕ່າງໆ

3.1. ຂັ້ນຕອນການສ້າງແຟ້ມຂໍ້ມູນ ຫຼື ຟາຍຂໍ້ມູນ

- ຂັ້ນຕອນທີ1 ສ້າງຕົວປ່ຽນໃນແຟ້ມຂໍ້ມູນ

ຈາກໜ້າຕ່າງ SPS Data Editor ໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ເລືອກປ່ຽນ Sheet ການທາງານໄປທີ່ variable view
ໂປຣແກຣມຈະສະແດງໜ້າ variable view ໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ງານກຳນົດຕົວປ່ຽນດັ່ງຮູບ:



ຜູ້ໃຊ້ງານສາມາດສ້າງຕົວປ່ຽນ ແລະ ກຳນົດຕົວປ່ຽນ

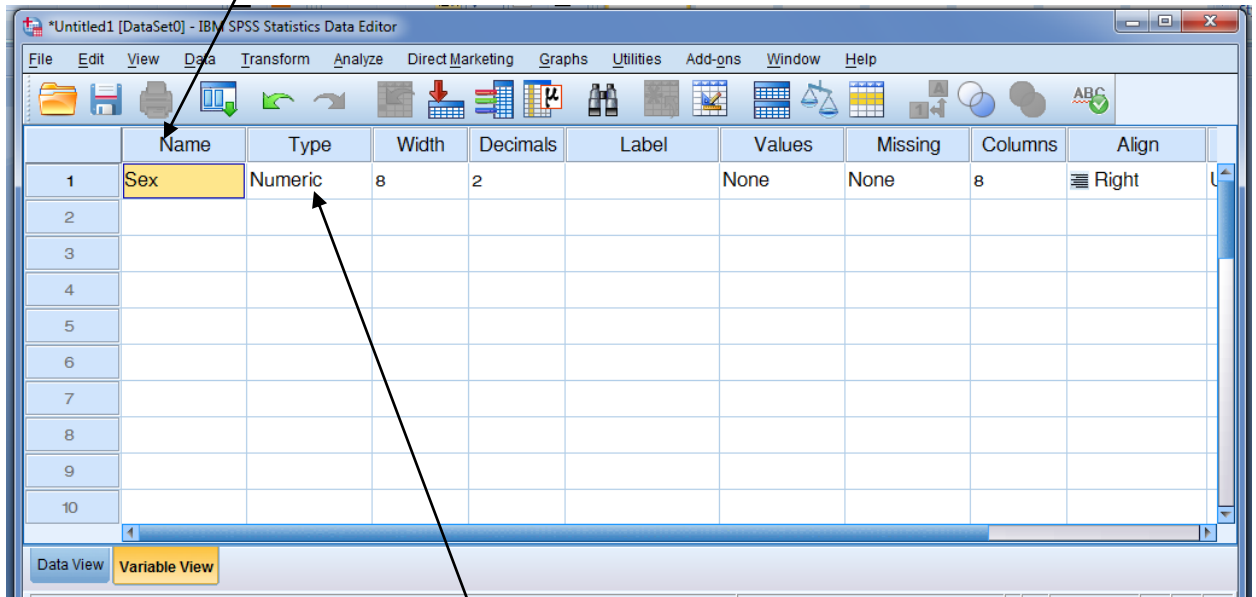
1. ຕັ້ງຊື່ຕົວປ່ຽນໃນຖັນ Name
2. ກຳນົດຊະນິດຕົວປ່ຽນ ຢູ່ຖັນ Type
3. ຂະໜາດຕົວປ່ຽນຢູ່ຖັນ Width
4. ກຳນົດການສະແດງທົດສະນິຍົມDecimal
5. ກຳນົດຄຳອະທິບາຍຕົວປ່ຽນໃນຖັນ Label
6. ກຳນົດລະຫັດຂໍ້ມູນໃນຖັນ Values
7. ກຳນົດຂໍ້ມູນບໍ່ສົມບູນໃນຖັນ Missing
8. ກຳນົດຂະໜາດຂອງການສະແດງຂໍ້ມູນໃນໜ້າຈໍໃນຖັນ Columns
9. ກຳນົດແບບໃນການສະແດງຜົນຂໍ້ມູນຈໍພາບໃນຖັນ
10. ກຳນົດການສະແດງຂໍ້ມູນ ດ້ານຊ້າຍ, ຂວາ, ກາງໃນຖັນ Align

3.2 ການຕັ້ງຊື່ຕົວປ່ຽນໃນ SPSS 22

ເມື່ອຜູ້ໃຊ້ງານປ້ອນຂໍ້ມູນໂດຍບໍ່ມີການກຳນົດຕົວປ່ຽນ ໃສ່ຫ້ອງ Name, ໂປຣແກຣມຈະຕັ້ງຄ່າຕົວປ່ຽນໃຫ້ອັດຕະໂນມັດ ເປັນ Var00001, Var00002... ໄປເລື້ອຍໆ. ຖ້າຕ້ອງການປ້ອນຕົວປ່ຽນໃສ່ຕາມຫຼັງກໍ່ສາມາດເຮັດໄດ້. ສະນັ້ນ, ເພື່ອບໍ່ໃຫ້ສັບສົນຜູ້ໃຊ້ຄວນກຳນົດຕົວປ່ຽນໃສ່ ຫ້ອງName ໃນ sheet variable view ໃສ່ກ່ອນຈົ່ງບັນທຶກຂໍ້ມູນ. ການຕັ້ງຊື່ຕົວປ່ຽນໃນ SPSS 22 ມີຫຼັກການຕັ້ງຊື່ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ຄວາມຍາວຂອງຊື່ຕົວປ່ຽນບໍ່ເກີນ 8 ຕົວອັກສອນ ແລະ ເປັນຕົວພາສາອັງກິດເທົ່ານັ້ນ
- ຊື່ຕົວປ່ຽນຕ້ອງເລີ່ມດ້ວຍຕົວອັກສອນພາສາອັງກິດຖ້ວງລົງໄປຈະເປັນຕົວອັກສອນ, ຕົວເລກ ຫຼື ສັນຍາລັກກໍ່ໄດ້ ແລະ ບໍ່ໃຫ້ລົງທ້າຍດ້ວຍການໝາຍຈຳ “. ຫຼື _”
- ການກຳນົດຕົວປ່ຽນໃນພາຍດຽວກັນບໍ່ຄວນກຳນົດຊື່ຊ້າກັນ.
- ການຕັ້ງຊື່ຕົວປ່ຽນເຖິງຈະເປັນຕົວອັກສອນຕົວພິມໃຫຍ່ ຫຼື ພິມນ້ອຍ ກໍ່ຖືວ່າເປັນຕົວດຽວກັນ.

ກຳນົດຕົວປ່ຽນໃສ່ຫ້ອງ Name



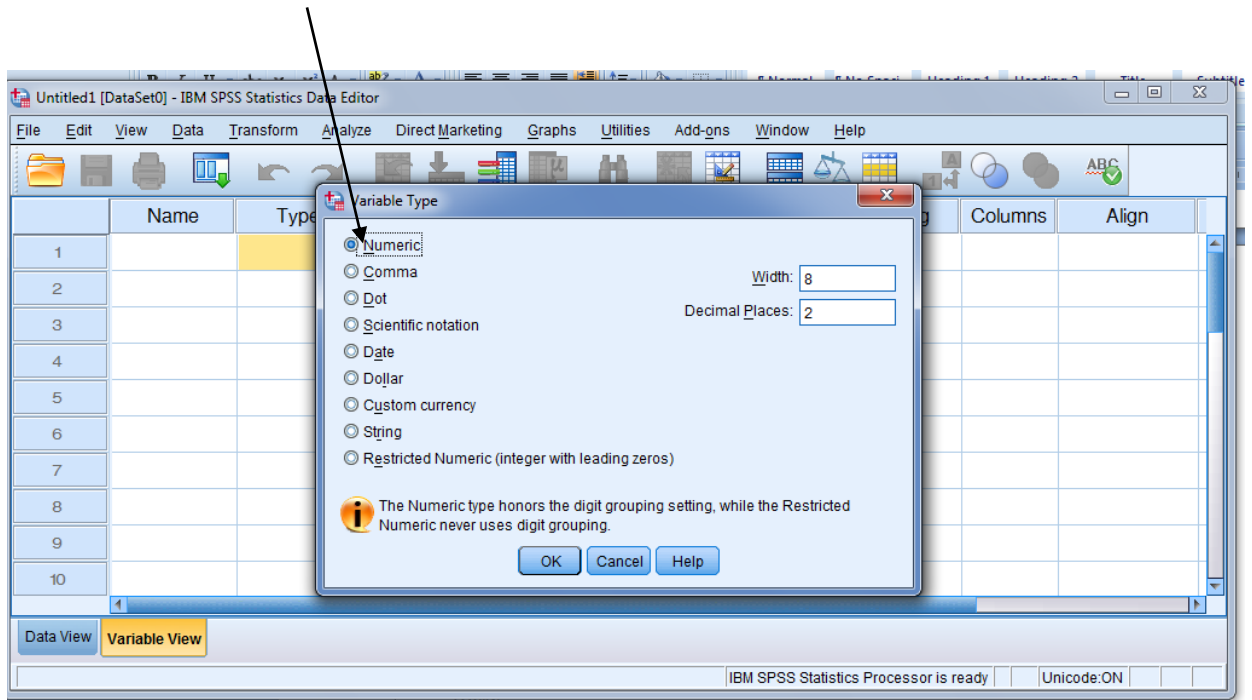
ການກຳນົດຊະນິດຕົວປ່ຽນ

ຊະນິດຂອງຕົວປ່ຽນ

ໃນການກຳນົດຕົວປ່ຽນຕ່າງໆ ໂປຣແກຣມ SPSS ຜູ້ໃຊ້ຕ້ອງລະບຸຊະນິດຂອງຕົວປ່ຽນທີ່ຕັ້ງຊື່ໄວ້ ໃນຫ້ອງ Type ໂດຍຕົວປ່ຽນປະກອບມີ 8 ຊະນິດຄື:

- Numeric ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດຕົວເລກ ທີ່ສາມາດຄຳນວນໄດ້
- Comma ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດຕົວເລກທີ່ມີເຄື່ອງໝາຍ “ , ” ຂັ້ນໃນຕົວເລກ
- Dot ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດຕົວເລກທີ່ມີເຄື່ອງໝາຍ . ຂັ້ນແທນເຄື່ອງໝາຍ ,
- Scientific Notation ເປັນຕົວປ່ຽນທີ່ມີຄ່າເປັນຕົວເລກແລະ ສັນຍາລັກທາງວິທະຍາສາດ
- Date ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດວັນທີ
- Dollar ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດຕົວເລກທີ່ເປັນຈຳນວນເງິນມີເຄື່ອງໝາຍ \$
- Custom currency ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດຕົວເລກທີ່ເປັນຈຳນວນເງິນ ມີ 5 ຮູບແບບຄື:
CCA, CCB, CCC, CCD & CCE.
- String ເປັນຕົວປ່ຽນຊະນິດຂໍ້ຄວາມ

ຊະນິດຂອງຕົວປ່ຽນ



ການອະທິບາຍ ແລະ ໃສ່ລະຫັດຕົວປ່ຽນ

ກ່ອນຈະທຳການປ້ອນຂໍ້ມູນເພື່ອນຳໄປວິເຄາະແລະ ແປຜົນ ກ່ອນອື່ນຜູ້ວິໄຈຕ້ອງທາຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບຂໍ້ມູນໃນແບບສອບຖາມທີ່ລວບລວມມານັ້ນໃຫ້ລະອຽດ ແລະ ຂຶ້ນຕອນຕໍ່ໄປກໍ່ຄືການອະທິບາຍຂໍ້ມູນ ໃນຫ້ອງ Label ແລະ ໃສ່ລະຫັດຂໍ້ມູນ Values. ການກຳນົດລະຫັດແທນຂໍ້ມູນເຊັ່ນ:

❖ ລະຫັດຂອງເພດ

ເພດຊາຍແທນໃຫ້ລະຫັດ ເລກ 1

ເພດຍິງແທນໃຫ້ລະຫັດເລກ 2

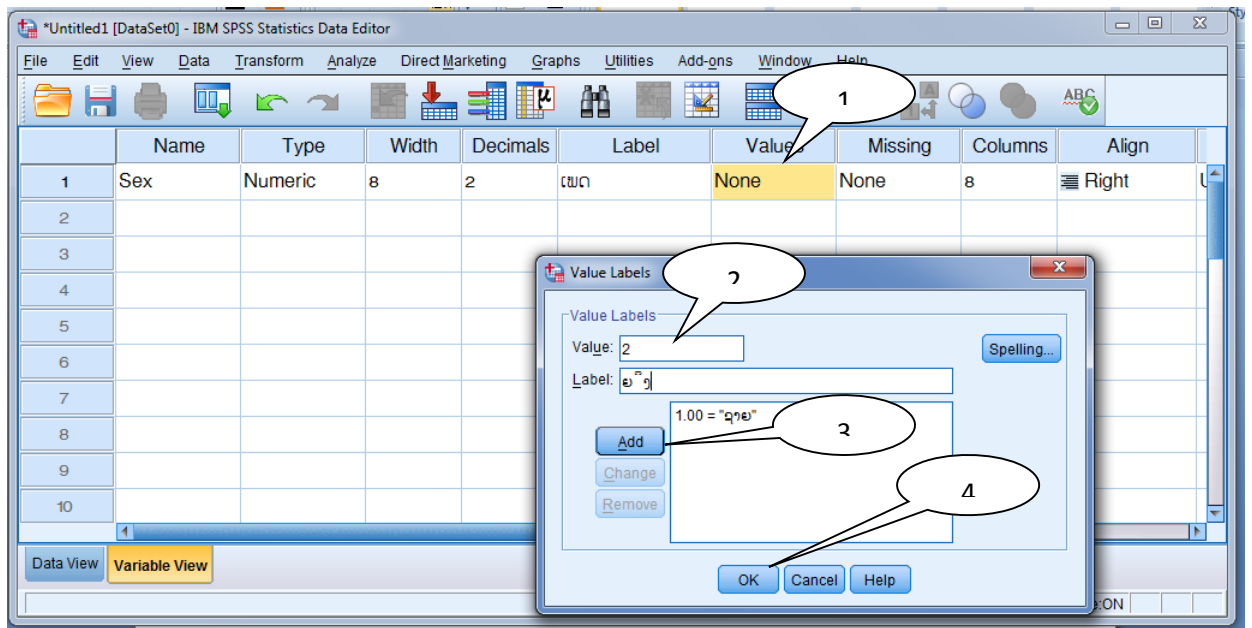
❖ ລະຫັດສະຖານະພາບຄອບຄົວ

ໂສດແທນໃຫ້ລະຫັດເລກ 1

ແຕ່ງງານແທນລະຫັດດ້ວຍເລກ 2

ຢ່າຮ້າງແທນລະຫັດດ້ວຍເລກ 3

ໝ້າຍແທນລະຫັດດ້ວຍເລກ 4



ຂັ້ນຕອນການໃສ່ລະຫັດ

1. ເຂົ້າຫ້ອງ None ແລ້ວຈະປະກົດມີໜ້າຕ່າງ Values labels
2. ກຳນົດ ເລກລະຫັດໃສ່ຫ້ອງ Value ແລະອະທິບາຍຕົວປ່ຽນໃສ່ຫ້ອງ label
3. Add
4. ເມື່ອໃສ່ລະຫັດສຳເລັດໃຫ້ ກົດ Ok

ເພື່ອປ້ອງກັນການຫຼົງລືມໃນການປ້ອນຂໍ້ມູນຜູ້ວິໄຈຄວນເຮັດບັນທຶກການໃສ່ລະຫັດ

ຕົວຢ່າງຕາຕະລາງການເຮັດບັນທຶກການໃສ່ລະຫັດ

ຂໍ້ມູນ	ລະຫັດລັບ
ເພດ	1 ຊາຍ 2 ຍິງ
ສະຖານະພາບ	1 ໂສດ 2 ແຕ່ງງານ 3 ຢ່າຮ້າງ 4 ໝ້າຍ

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	sex	Numeric	8	0	ເພດ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
2	subject	Numeric	8	0	ສາຍທີ່ກຳລັງຮຽນ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
3	year	Numeric	8	0	ປີກຳລັງສຶກສາ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
4	Age	Numeric	8	0	ເກນອາຍຸ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
5	GPA	Numeric	8	0	ຜົນການຮຽນຜ່ານມາ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
6	Address	Numeric	8	0	ສະຖານທີ່ຢູ່ອາໄສ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
7	A1	Numeric	8	0	1. ພັກຮ່ອນໃນວັນລ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
8	A2	Numeric	8	0	2. ໂຮງເວລາກິນເຂົ້າ ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
9	A3	Numeric	8	0	3. ອາບນ້ຳ 30 ນາທີ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
10	A4	Numeric	8	0	4. ອ່ານວາລະສານ, ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
11	A5	Numeric	8	0	5. ສັກ, ຂີດເຄື່ອງງຸງ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
12	A6	Numeric	8	0	6. ເບິ່ງໂທລະທັດ-ຟີ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
13	A7	Numeric	8	0	7. ໄປຕະຫຼາດສິນຄ້າ...	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
14	A8	Numeric	8	0	8. ລົງສັດ-ປູກຕົ້ນໄມ້	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
15	A9	Numeric	8	0	9. ລົມໂທລະສັບ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
16	A10	Numeric	8	0	10. ຫຼິ້ນເກມ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
17	A11	Numeric	8	0	11. ອອກກຳລັງກາຍ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input
18	A12	Numeric	8	0	12. ແຕກອາຫານ	{1, 2}...	None	8	Right	Nominal	Input

ຕົວຢ່າງ: ໜ້າຕ່າງ SPSS ທີ່ຕັ້ງຊື່ຕົວປ່ຽນ, ໃສ່ລະຫັດ, ອະທິບາຍຕົວປ່ຽນ ເປັນໜ້າຕ່າງທີ່ສາມາດພ້ອມສຳລັບການປ້ອນຂໍ້ມູນຈາກແບບສອບຖາມໃນການວິໄຈ ຫົວຂໍ້ເລື່ອງ ສຶກສາພຶດຕິກຳການນຳໃຊ້ເວລາຫວ່າງຂອງນັກສຶກສາສາຍວິທະຍາສາດສັງຄົມ ວິທະຍາໄລຄຸສາລະວັນ.

❖ ກໍລະນີແບບສອບຖາມຫາກແບ່ງອອກເປັນຫຼາຍດ້ານ ແຕ່ລະມິຄາຖາມຍ່ອຍລົງໄປເຮົາສາມາດແທນຂໍ້ຍ່ອຍຂອງແບບສອບຖາມດ້ວຍອັກສອນ A1, A2, A3.....B1,B2,B3.....

ແບບສອບຖາມສຳລັບການວິໄຈ
ເລື່ອງ “ສຶກສາພຶດຕິກຳການນຳໃຊ້ເວລາຫວ່າງຂອງນັກສຶກສາສາຍວິທະຍາສາດສັງຄົມວິທະຍາໄລຄຸສາລະວັນ ສົກຮຽນ 2018-2019.”

ຕອນທີ 1 ຂໍ້ມູນສ່ວນຕົວ

ຄຳຊີ້ແຈງ:ແບບສອບຖາມສະບັບນີ້ສ້າງຂຶ້ນເພື່ອສຶກສາພຶດຕິກຳການນຳໃຊ້ເວລາຫວ່າງຂອງນັກສຶກສາສາຍວິທະຍາສາດສັງຄົມ, ແບບສອບຖາມແບ່ງເປັນ 2 ຕອນ. ນັກສຶກສາຈົ່ງອ່ານຂໍ້ຄວາມແລະ ຕອບຄຳຖາມໃຫ້ໝົດທຸກຂໍ້ ໂດຍການໝາຍ (✓)ໃສ່ຕໍ່ໜ້າຕາຕອບພຽງຄາຕອບດຽວເທົ່ານັ້ນ. ທຸກຄາຕອບຂອງນັກສຶກສາຈະເປັນປະໂຫຍດໃນການເກັບກຳຂໍ້ມູນສຳລັບການວິໄຈ.

1. ເພດ

(1) ຊາຍ
(2) ຍິງ

2. ສາຍທີ່ກຳລັງຮຽນ
- (1) ສາຍປະຫວັດສາດ (2) ສາຍພາສາລາວ (3) ສາຍພູມສາດ
3. ປີທີ່ກຳລັງຮຽນ
- (1) ປີທີ 1 (2) ປີທີ 2
- (3) ປີທີ 3 (4) ປີທີ 4
4. ເກນອາຍຸ
- (1) ຕ່ຳກວ່າ 18 ປີ (2) ແຕ່ 18-22 ປີ
- (3) ແຕ່ 23-25 ປີ (4) ແຕ່ 26 ປີ ຂຶ້ນໄປ
5. ຜົນການຮຽນຜ່ານມາ (ຄະແນນ GPA)
- (1) ບໍ່ທັນມີຜົນຄະແນນ (2) ຕ່ຳກວ່າ 2,00
- (3) ແຕ່ 2,00-2.99 (4) ແຕ່ 3,00 ຂຶ້ນໄປ
6. ສະຖານທີ່ຢູ່ອາໄສ
- (1) ຢູ່ເຮືອນນຳພໍ່ແມ່ (2) ຢູ່ນຳຍາດພີ່ນ້ອງ
- (3) ເຊົ່າເຮືອນຢູ່ (4) ຫ້າພັກໂຮງຮຽນ

ຕອນທີ 2 ພຶດຕິກຳການນຳໃຊ້ເວລາຫວ່າງ

ຄຳຊີ້ແຈງ ໃຫ້ນັກສຶກສາອ່ານຂໍ້ຄວາມໃນຕາຕະລາງ ແລ້ວເລືອກຄຳຕອບໃຫ້ສອດຄ່ອງແລະ ເໝາະສົມກັບສິ່ງທີ່ຕົນໄດ້ປະຕິບັດໃນໄລຍະຜ່ານມາໂດຍການ ✓ ໃສ່ຕໍ່ໜ້າທີ່ຕົນເອງປະຕິບັດ ເຊິ່ງມີ 5 ລະດັບຄື:

- 5 ໝາຍເຖິງພຶດຕິກຳໄດ້ຖືກປະຕິບັດຫຼາຍທີ່ສຸດ
- 4 ໝາຍເຖິງພຶດຕິກຳໄດ້ຖືກປະຕິບັດໃນລະດັບຫຼາຍ
- 3 ໝາຍເຖິງພຶດຕິກຳໄດ້ຖືກປະຕິບັດໃນລະດັບປານກາງ
- 2 ໝາຍເຖິງພຶດຕິກຳໄດ້ຖືກປະຕິບັດໃນລະດັບໜ້ອຍທີ່ສຸດ
- 1 ໝາຍເຖິງພຶດຕິກຳນັ້ນບໍ່ໄດ້ປະຕິບັດເລີຍ

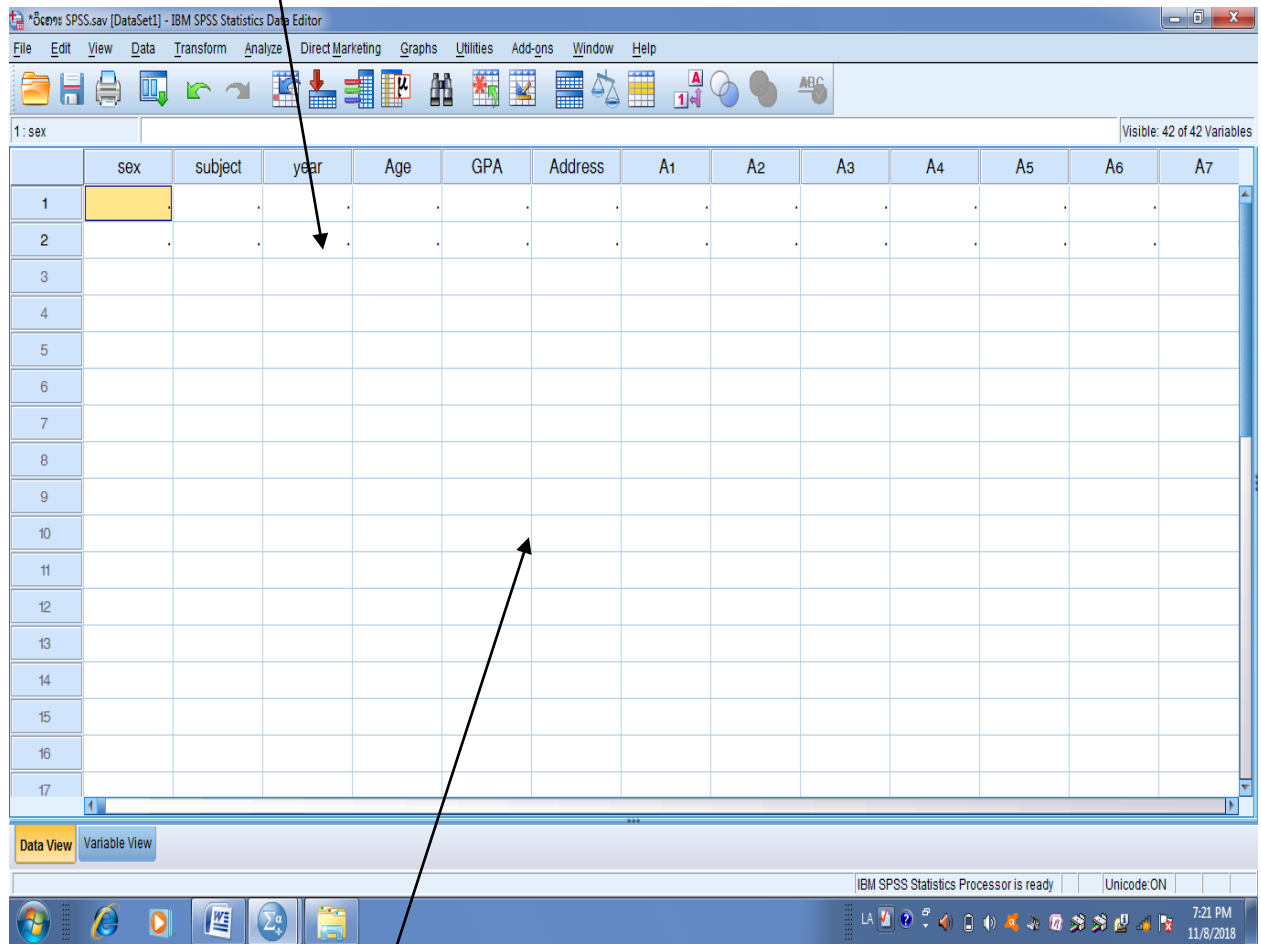
ລ/ດ	ພຶດຕິກຳທີ່ປະຕິບັດໃນເວລາຫວ່າງຂອງວັນລາຊະການ ຈັນ-ສຸກ	ລະດັບການປະຕິບັດ				
		5	4	3	2	1
ກິດຈະກຳສ່ວນຕົວ						
1	ພັກຜ່ອນໃນວັນລາຊະການຫຼາຍກວ່າ 8 ຊົ່ວໂມງ					

2	ໃຊ້ເວລາກິນເຂົ້າ 1 ຊົ່ວໂມງ/ຄັ້ງ					
3	ອາບນ້ຳ 30 ນາທີ/ຄັ້ງ					
4	ອ່ານວາລະສານ, ໜັງສືພິມ, ຂ່າວສານ					
5	ຊັກ, ລົດເຄື່ອງນຸ່ງ ແລະ ອະນາໄມບ່ອນຢູ່ 1 ຊມ					
6	ເບິ່ງໂທລະທັດ-ຟັງເພງ					
7	ໄປຕະຫຼາດຊື້ເຄື່ອງໃຊ້					
8	ລ້ຽງສັດ-ປູກຕົ້ນໄມ້					
9	ລົມໂທລະສັບ					
10	ຫຼິ້ນເກມ					
11	ອອກກຳລັງກາຍ					
12	ແຕ່ງອາຫານ					
ດ້ານການພົວພັນສັງຄົມ						
13	ເຮັດກິດຈະກຳຮ່ວມກັບຄອບຄົວ					
14	ສ້າງສັນ, ຊຸມແຊວເຮືອນໝູ່ເພື່ອນ					
15	ສ້າງສັນຕາມຮ້ານບັນເທີງກັບໝູ່ເພື່ອນ					
16	ໄປຢ່າງຫຼິ້ນຕາມສະຖານທີ່ສາທາລະນະກັບໝູ່ເພື່ອນ					
17	ໂອ້ລົມ, ສົນທະນາກັບໝູ່ເພື່ອນ					
18	ສົນທະນາ, ໂອ້ລົມກັບໝູ່ເພື່ອນຜ່ານສື່ອອນລາຍ					
19	ຫຼິ້ນກິລາ, ອອກກຳລັງກາຍກັບໝູ່ເພື່ອນ					
20	ອະນາໄມ ແລະ ອອກແຮງງານລວມ					
21	ເຮັດກິດຈະກຳເພື່ອປະໂຫຍດຕໍ່ສັງຄົມ					
ດ້ານການຄົ້ນຄວ້າຮ່າຮຽນ						
22	ເຮັດວຽກບ້ານ ຫຼື ກິດຈະກຳທີ່ຄຸມອບໝາຍໃຫ້ດ້ວຍຕົນເອງ					
23	ທວນຄືນບົດຮຽນ ຫຼື ອ່ານຄືນບົດຮຽນທີ່ໄດ້ຮຽນແລ້ວ					
24	ຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ອ່ານບົດຮຽນໃໝ່ລ່ວງໜ້າ					
25	ຄົ້ນຄວ້າບົດຮຽນ ແລະ ຫາຂໍ້ມູນຈາກຫ້ອງສະໝຸດ					
26	ຄົ້ນຄວ້າບົດຮຽນຈາກອິນເຕີເນັດ					
27	ຄົ້ນຄວ້າບົດຮຽນກັບໝູ່ເພື່ອນ					
28	ເຮັດວຽກບ້ານ ຫຼື ກິດຈະກຳທີ່ຄຸມອບໝາຍໃຫ້ຮ່ວມກັບໝູ່ເພື່ອນ					
29	ຮຽນເພີ່ມ					
ການຊອກຫາວຽກເຮັດໃນຍາມຫວ່າງ						
30	ຊ່ວຍວຽກຄອບຄົວເພື່ອສ້າງລາຍຮັບແກ່ຄອບຄົວ					
31	ຊ່ວຍວຽກຄູອາຈານ, ຍາດພີ່ນ້ອງ ແລະ ເພື່ອນສະຫາຍ					

32	ຊອກວຽກເສີມເພື່ອຫາລາຍໄດ້ແກ່ຕົນເອງ					
----	----------------------------------	--	--	--	--	--

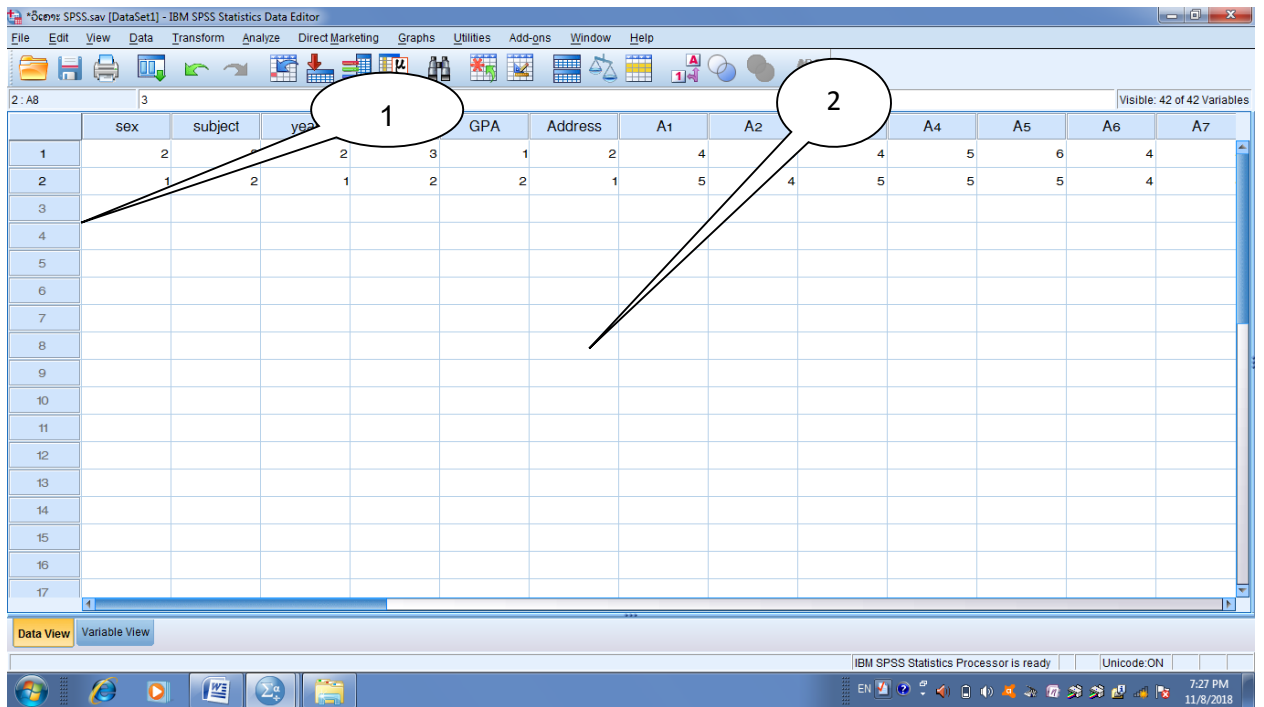
3.3.ຂັ້ນຕອນການປ້ອນຂໍ້ມູນຈາກແບບສອບຖາມລົງໃສ່ໂປຣແກຣມ SPSS

1. ກົດ ໃສ່ Sheet Data view ຈະປະກົດມີໜ້າຕ່າງດັ່ງຮູບລຸ່ມນີ້:
ພື້ນທີ່ປ້ອນຂໍ້ມູນຕາມແຕ່ລະຕົວປ່ຽນ

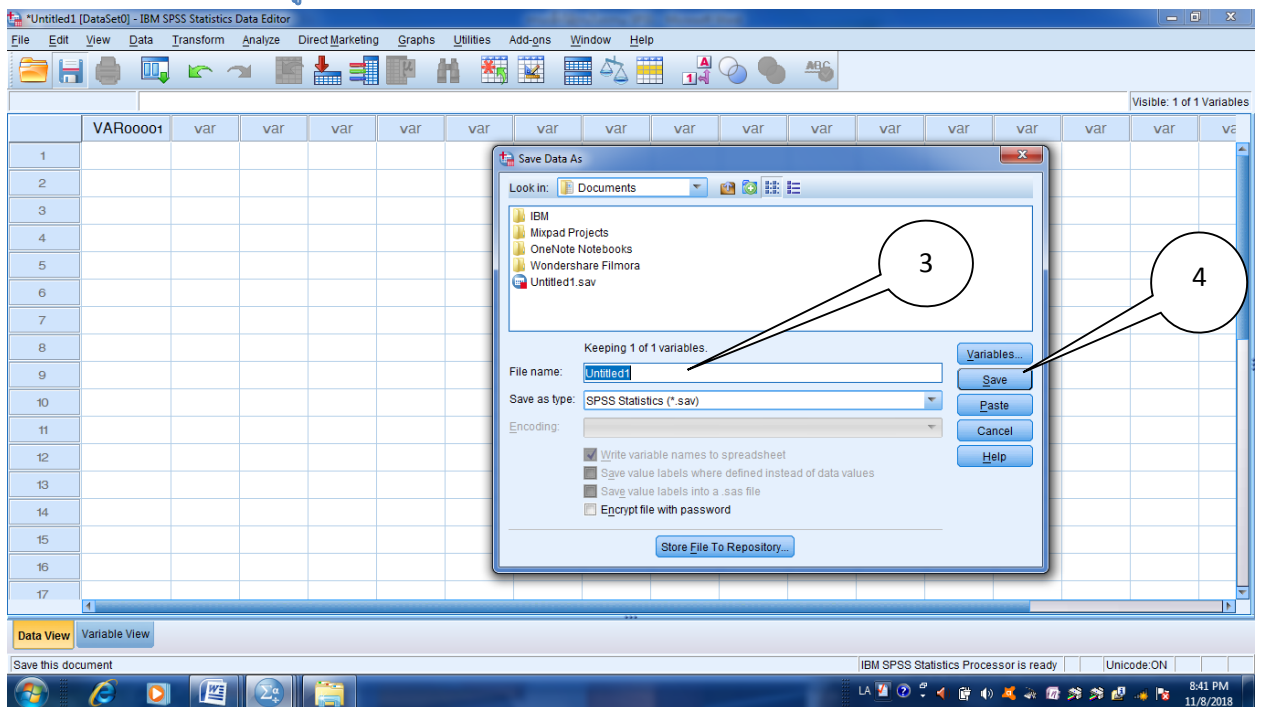


ໜ້າຕ່າງ Sheet Data view

2. ຜູ້ໃຊ້ງານເລີ່ມປ້ອນຂໍ້ມູນຈາກແບບສອບຖາມແຕ່ລະຊຸດດ້ວຍການແທນລະຫັດໃສ່ດັ່ງຮູບລຸ່ມນີ້

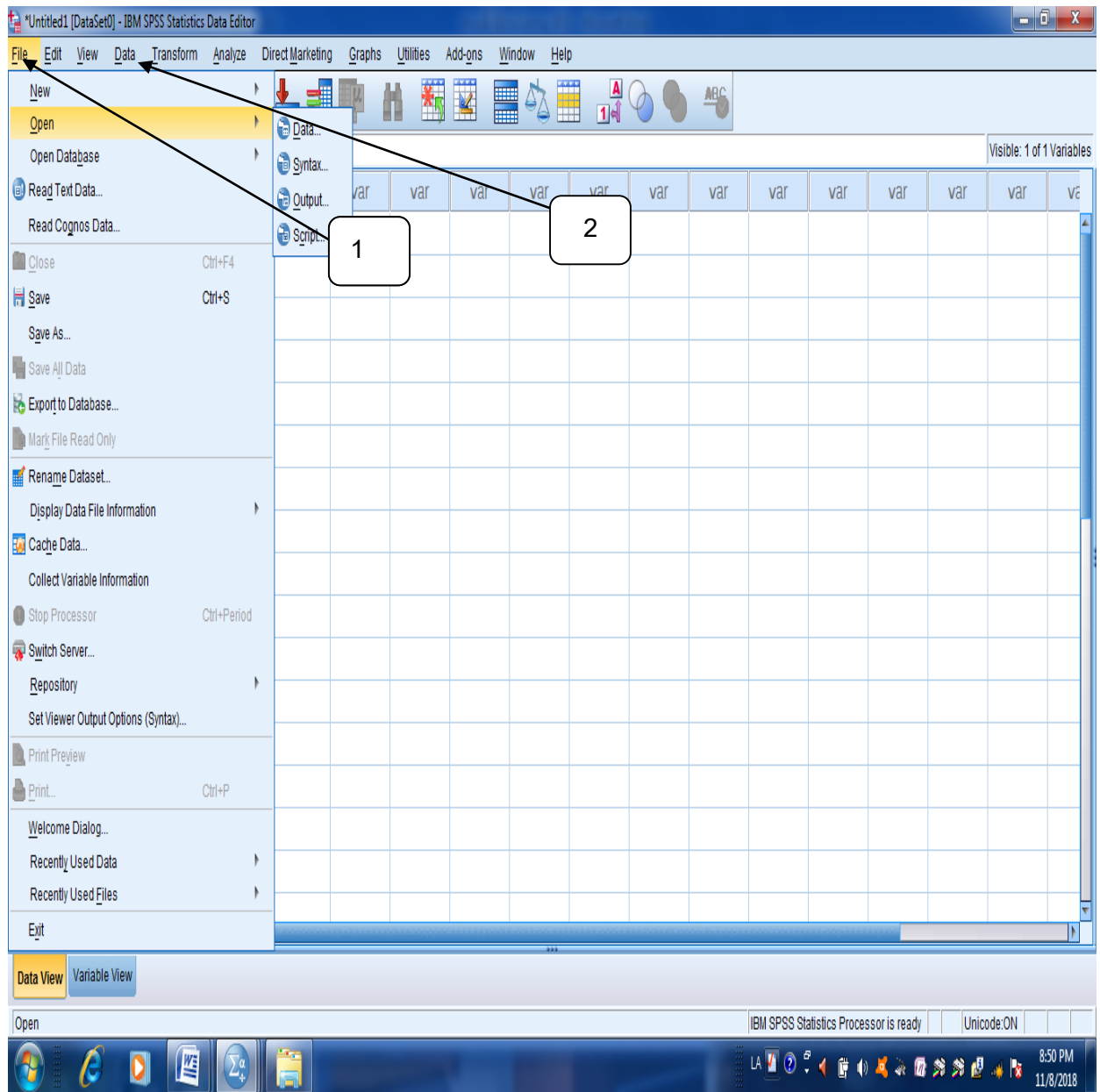


3.4.ການບັນທຶກຟາຍຂໍ້ມູນ

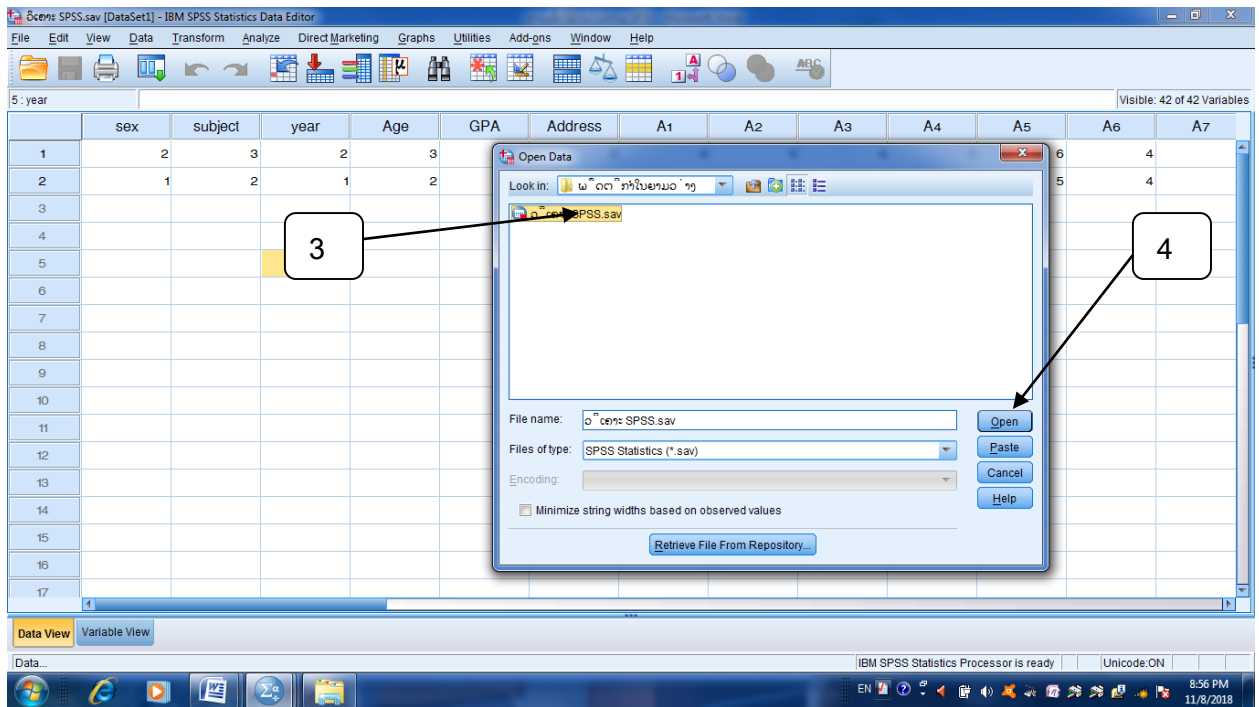


1. ກົດເຂົ້າ Save ຈະປະກົດໜ້າຕ່າງ Save Data As
2. ເລືອກບ່ອນເກັບບັນທຶກຟາຍທີ່ຕ້ອງ Look in
3. ໃສ່ຊື່ຟາຍຂໍ້ມູນທີ່ຕ້ອງ File name
4. Save

3.5.ການເປີດຟາຍຂໍ້ມູນ



1. ເຂົ້າ File
2. ເລືອກ Data ຈະປະກົດໜ້າຕ່າງ Open data
3. ເລືອກຟາຍທີ່ຕ້ອງການເປີດ
4. ກົດ Open ກໍ່ຈະສາມາດເບິ່ງຟາຍ ຫຼື ໃຊ້ງານໄດ້

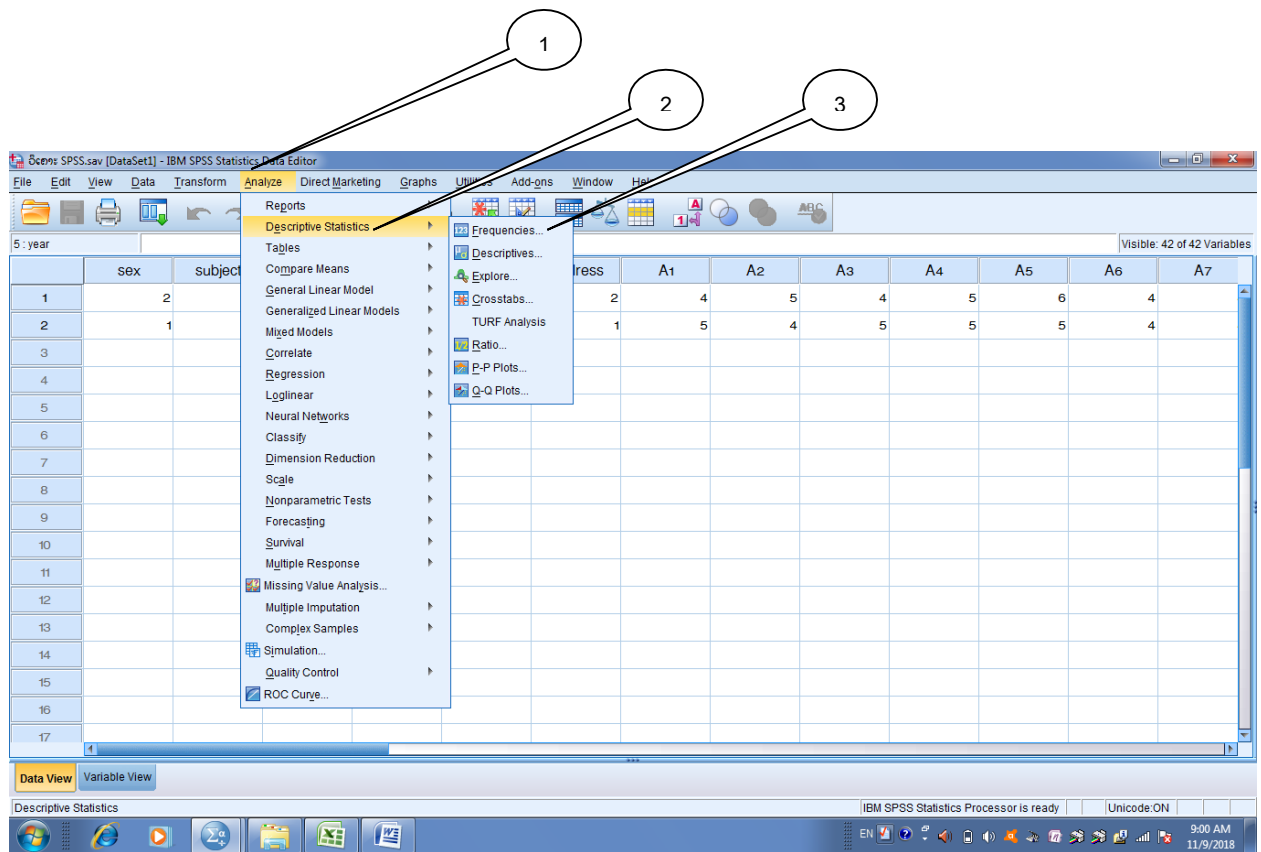


4.ການວິເຄາະຂໍ້ມູນດ້ວຍໂປຣແກຣມ SPSS

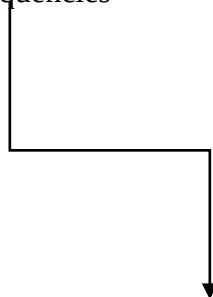
4.1 ວິເຄາະຕົວຢ່າງເປັນສ່ວຍຮ້ອຍ

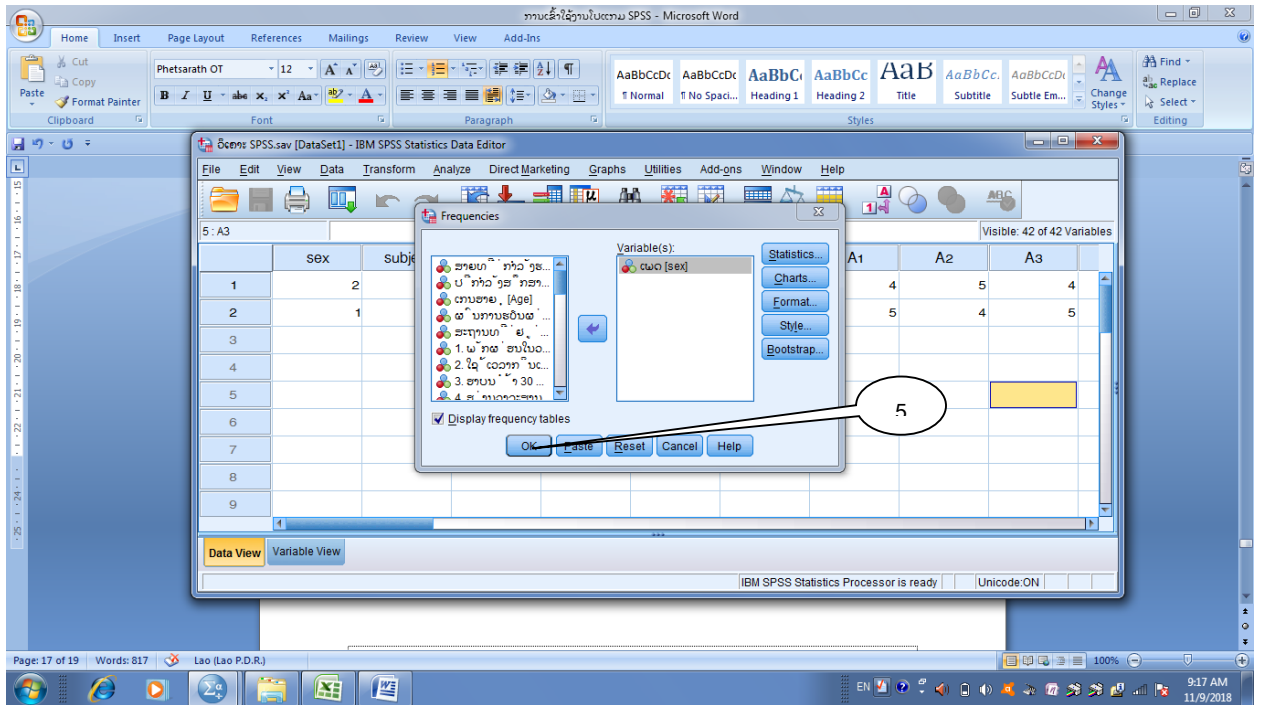
ພາຍຫຼັງທີ່ປ້ອນຂໍ້ມູນໃນແບບສອບຖາມຄົບຖ້ວນແລ້ວພວກເຮົາສາມາດວິເຄາະຂໍ້ມູນດ້ວຍການນຳໃຊ້ໂປຣແກຣມ SPSS ໂດຍປະຕິບັດດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- 1) ເຂົ້າ Analyze
- 2) ເລືອກ Descriptive statistics
- 3) ເລືອກ Frequencies ເພື່ອວິເຄາະຕົວປ່ຽນເປັນເປີເຊັນ
- 4) ກຳນົດຄ່າ ແລະ ຕົວປ່ຽນທີ່ຕ້ອງການວິເຄາະ ດ້ວຍການເລືອກຕົວປ່ຽນໃນການວິເຄາະ.
- 5) ກົດ OK

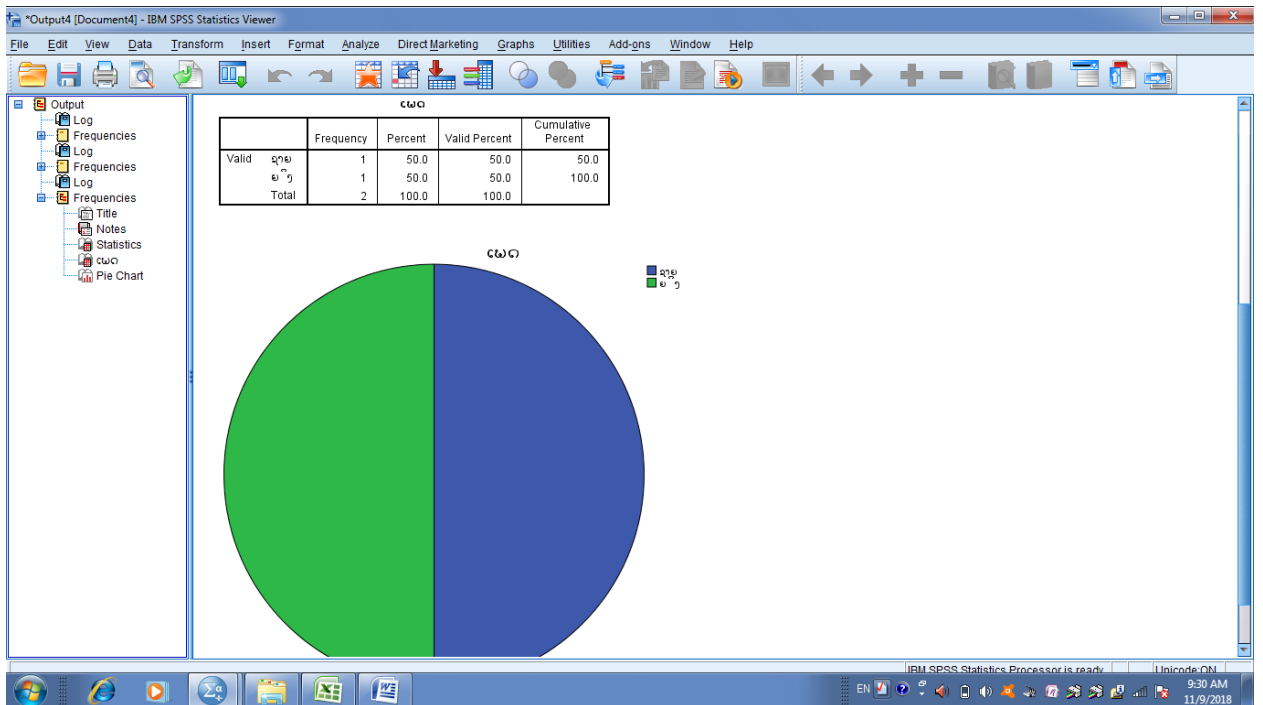


4.ກຳນົດຄ່າທີ່ໜ້າຕ່າງ Frequencies



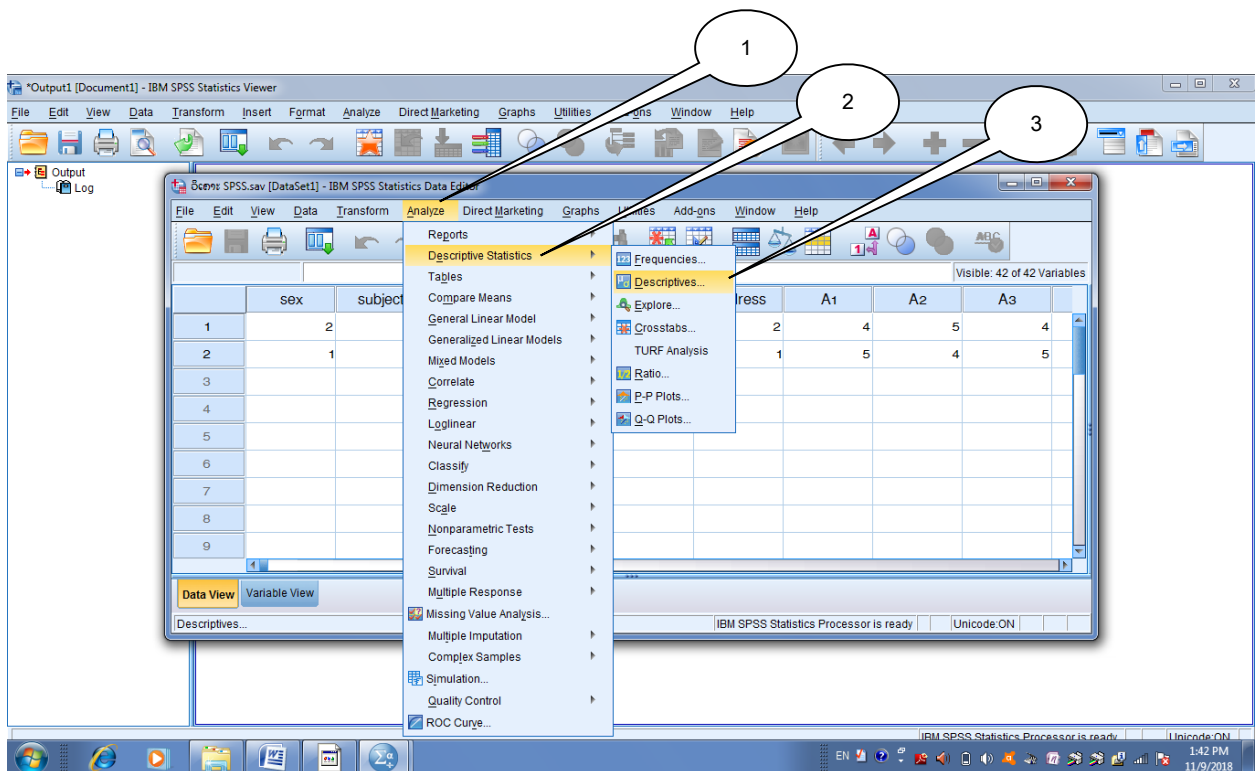


ໜ້າຕ່າງທີ່ວິເຄາະຂໍ້ມູນໃນຮູບແບບຕາຕະລາງແລະ ແບບ charts

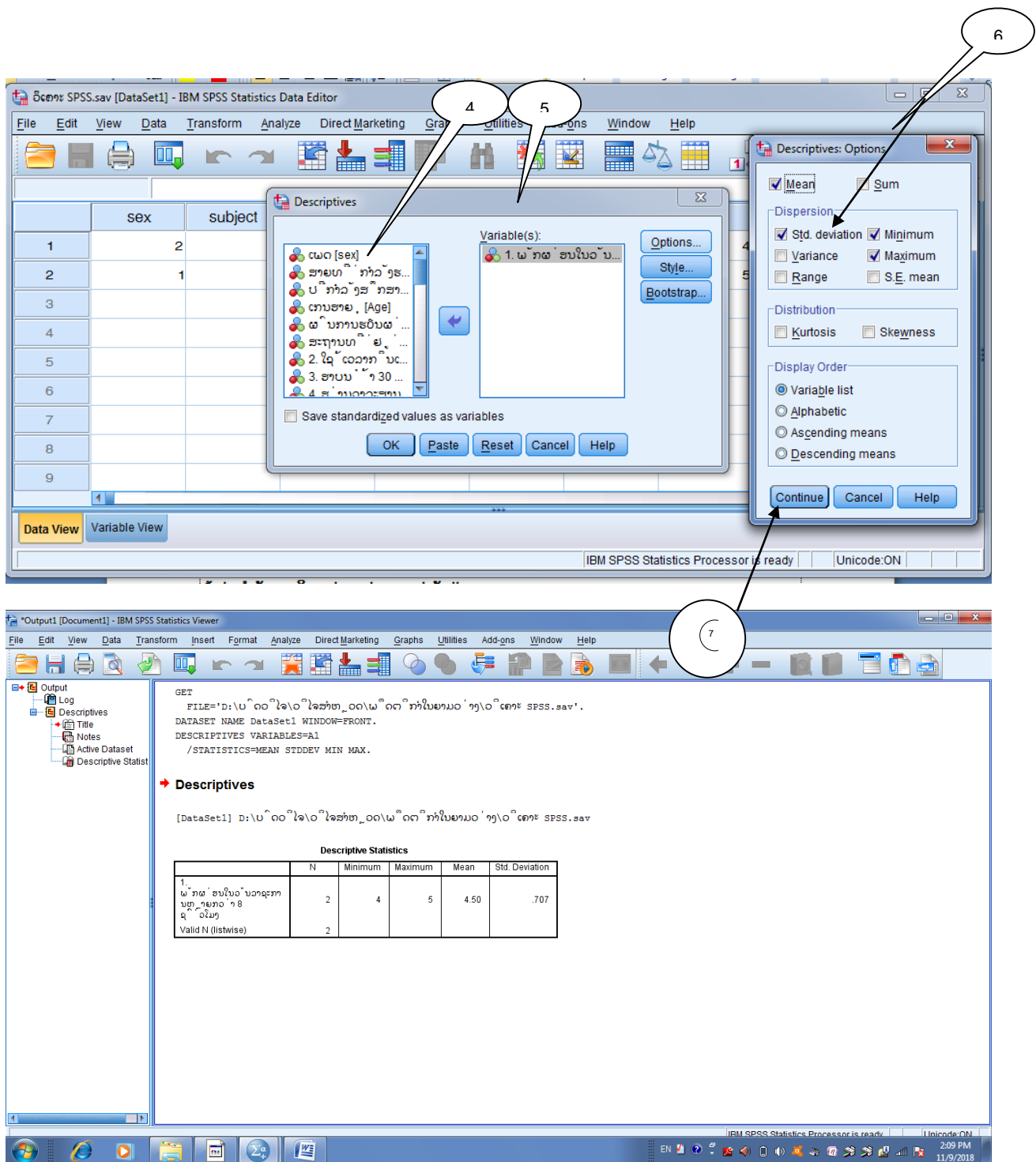


4.2 ວິເຄາະຄິດໄລ່ຄ່າສະເລ່ຍ $\bar{x}$ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຕະຖານ SD.

1. ເຂົ້າ Analyze
2. ເລືອກ Descriptive statistics
3. ເລືອກ Descriptive ກໍ່ຈະເຫັນໜ້າຕ່າງ Descriptives
4. ເລືອກຕົວປ່ຽນທີ່ຕ້ອງການວິເຄາະ ແລ້ວ add ເຂົ້າຫ້ອງ Variable (ສາມາດເລືອກຕົວປ່ຽນໄດ້ຫຼາຍກວ່າ 1 ຕົວປ່ຽນ)
5. ເລືອກ Option
6. ກົດ ຫ້ອງ Mean ສາລັບວິເຄາະຄ່າສະເລ່ຍ & ຫ້ອງ std Deviation ສາລັບຄ່າຜັນປ່ຽນມາດຕະຖານ
7. ກົດ Continue
8. OK ໂປຣແກຣມກໍ່ຈະວິເຄາະຂໍ້ມູນອອກມາຕາມການຕົວປ່ຽນທີ່ເລືອກ



ໜ້າຕ່າງສໍາລັບການວິເຄາະຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າຜັນປ່ຽນ

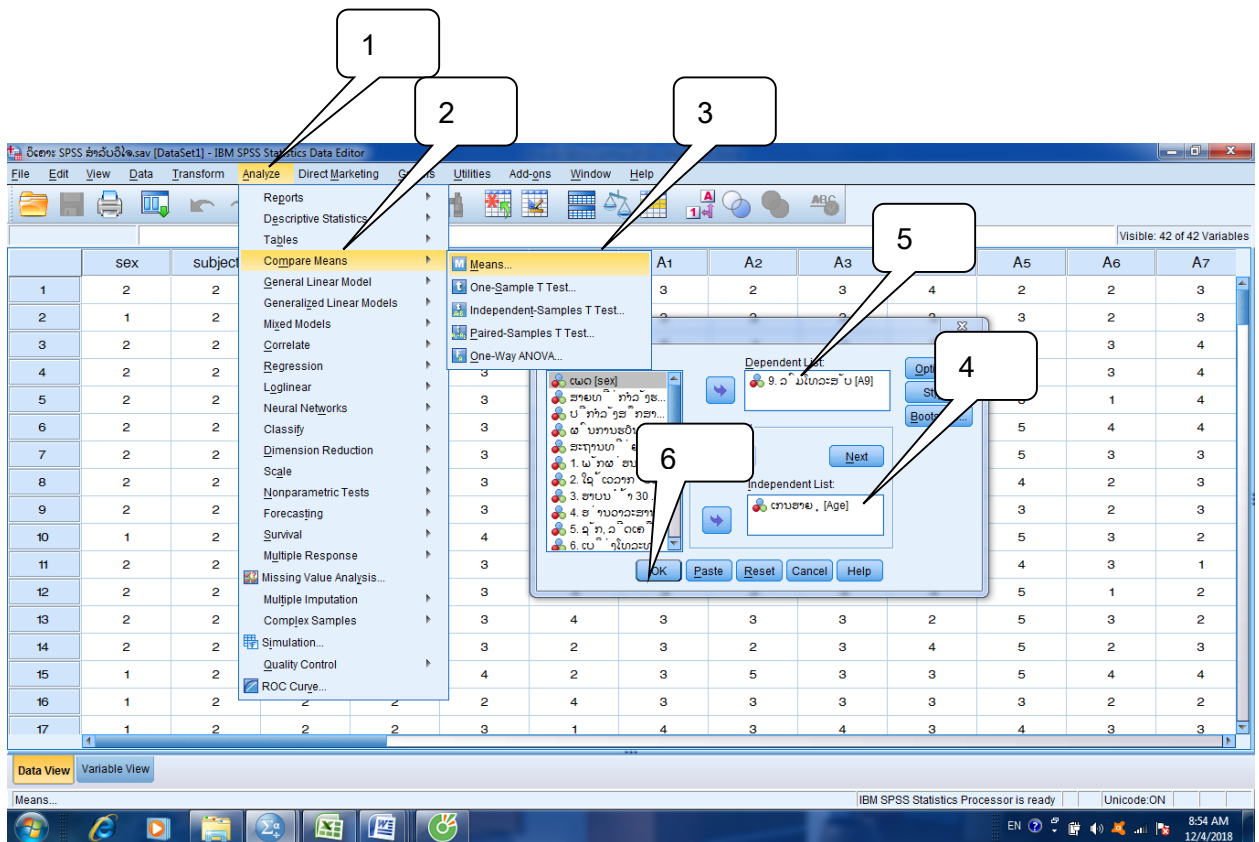


ຫ້າຕ່າງທີ່ວິເຄາະຂໍ້ມູນສໍາເລັດ ແລະ ພ້ອມສໍາລັບການນໍາສະເໜີໃສ່ບົດລາຍງານການວິໄຈ

4.3.ການວິເຄາະສໍາລັບປຽບທຽບຕົວປ່ຽນ

1. ເລືອກ Analyze
2. ເລືອກ Compare Means

3. ເລືອກ Means
4. ກຳນົດຕົວປ່ຽນທີ່ຕ້ອງ Means
5. ກຳນົດຕົວປ່ຽນທີ 1
6. ກຳນົດຕົວປ່ຽນທີ 2
7. OK
8. ກໍ່ຈະປະກົດມີໜ້າຕ່າງທີ່ຕ້ອງການວິເຄາະຕາມຕົວປ່ຽນທີ່ກຳນົດໄວ້



ໜ້າຕ່າງວິເຄາະຂໍ້ມູນແບບປຽບທຽບ

ເອກະສານອ້າງອີງ

- ປຶ້ມແບບຮຽນວິທີສອນຄະນິດສາດ4 1 ກະຊວງສຶກສາທິການສູນພັດທະນາລະບົບ 3 ປີ.ພິມ ປີ 2009.
- ປຶ້ມແບບຮຽນວິຊາ ກະຕວງສະຖິຕິ1 ສຳລັບວິທະຍາໄລຄູປີທີ2, ກະຊວງສຶກສາທິການສູນພັດທະນາຄູປີ2009.
- ປຶ້ມແບບຮຽນວິຊາ ສະຖິຕິ - ກະຕວງ2 ສຳລັບວິທະຍາໄລຄູປີທີ3, ກະຊວງສຶກສາທິການສູນພັດທະນາຄູປີ2009.