

6

9 ທິດ ມະນຸດສຶກສາ ມະນຸດສຶກສາ ມະນຸດສຶກສາ

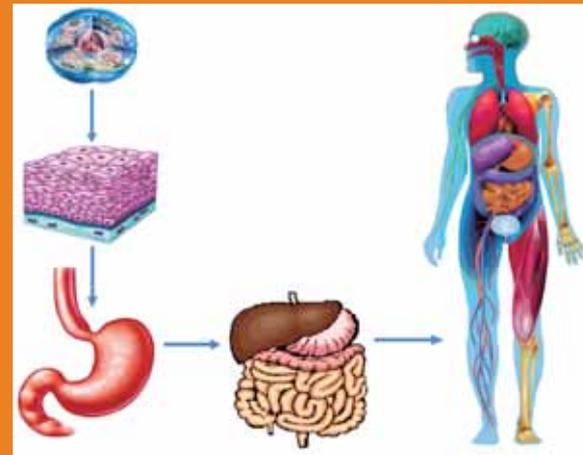


ຄູ່ມືຄູ

# ຊີວະວິທະຍາ

ຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາ ປີທີ 6

6



ສະໜັບສະໜູນການສ້າງຕົ້ນສະບັບ ໂດຍງົບປະມານຂອງລັດ  
ສະໜັບສະໜູນການພິມ ໂດຍທະນາຄານພັດທະນາອາຊີ  
ພິມທີ່ Eastern Printing Public Co.Ltd. (ປະເທດໄທ)  
ຕາມຫບ 114ພຈ 19032015  
ຂະໜາດ 18 x 25 ຊມ. ຈຳນວນພິມ 4.605 ຫົວ  
ສະຫງວນລິຂະສິດ

ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ  
ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດການສຶກສາ  
2015



# ຄູ່ມື

## ຊີວະວິທະຍາ

### ຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາ ປີທີ 6

- ຮຽບຮຽງໂດຍ:** ບຸນໂຮມ ນັນທະວົງ, ສ.ວ.ສ  
ຮສ.ດຣ. ໄທງວ ແກ້ວສະດາ, ຫ້ອງການສຶກສາທາງໄກ ແລະ  
E-learning, ມ.ຊ  
ສອນໄຊ ທຳມະວົງສາ, ມ.ສ ວຽງຈັນ  
ພູເງິນ ແສງຂັນຄຳ, ຄະນະສຶກສາສາດ, ມ.ຊ  
ບານໃຈ ມາລາວົງ, ສ.ວ.ສ  
ບຸນຜິງ ສີລາເດດ, ສ.ວ.ສ
- ກວດແກ້ໂດຍ:** ທອງແກ້ວ ອາສາ, ສ.ວ.ສ  
ບຸນໂຮມ ນັນທະວົງ, ສ.ວ.ສ
- ພິມເຂົ້າໜ້າໂດຍ:** ແຕ່ງມະນີ ສິລິມພອນ, ສ.ວ.ສ  
ບຸນຜິງ ສີລາເດດ, ສ.ວ.ສ  
ບານໃຈ ມາລາວົງ, ສ.ວ.ສ

#### ໂດຍການຮ່ວມມືຈາກ:

ສົມຈິດ ພະຈັນສິດທິ, ສູນສຶກສານິເທດ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ  
ພັນສະຫວັດ ພິມມະສັກ, ສູນສຶກສານິເທດ ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ  
ປານີ ສີເມີອງຄຸນ, ມ.ສ ແຂວງ ແຂວງອຸດົມໄຊ  
ຄຳຜິງ ພິນສະຫວັດ, ມ.ປ ທ່າແຂກ ແຂວງຄຳມ່ວນ

ກະຊວງສຶກສາທິການ ແລະ ກິລາ  
ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດການສຶກສາ

2015



## ຄຳນຳ

ຊີວະວິທະຍາ ເປັນວິທະຍາສາດຂະແໜງໜຶ່ງທີ່ຮຽນຮູ້ກ່ຽວກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ທຳມະຊາດຂອງມັນ, ລະບົບຂອງຮ່າງກາຍທີ່ມີຊີວິດ, ເຫດການ ຫຼື ປາກົດການຕາມທຳມະຊາດຕະຫຼອດເຖິງສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ມີອິດທິພົນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເຫຼົ່ານັ້ນ.

ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດການສຶກສາ ໄດ້ຮຽບຮຽງຄູ່ມືຄູ່ນີ້ຂຶ້ນໂດຍອີງຕາມຫຼັກສູດຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາພົມອອກໃນປີ 2011. ທັງນີ້ກໍເພື່ອອຳນວຍຄວາມສະດວກໃຫ້ແກ່ຄູ ແລະ ໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບວິທີການຮຽນ - ການສອນແບບໃໝ່ ໂດຍເນັ້ນໜັກໃສ່ວິທີການຮຽນ - ການສອນແບບ ຖືເອົານັກຮຽນເປັນໃຈກາງ ການສອນທີ່ບໍ່ຕ້ອງການໃຫ້ນັກຮຽນພຽງແຕ່ຈື່ເອົາບົດຮຽນເທົ່ານັ້ນ, ແຕ່ຢາກໃຫ້ເຂົ້າໃຈ ແລະ ສາມາດນຳຄວາມຮູ້ທີ່ໄດ້ຮຽນມານຳໄປໃຊ້ໃນຊີວິດປະຈຳວັນ; ຄູຈະຕ້ອງໄດ້ສ້າງໃຫ້ນັກຮຽນສົນໃຈຕໍ່ການຮຽນຂອງຕົນດ້ວຍການຄົ້ນຄິດວິທີການຮຽນຕ່າງໆ ຫຼື ສ້າງແຜນວາດຊ່ວຍຈື່ ເພື່ອຄວາມຈື່ຈຳໃນການຮຳຮຽນ.

ນັກຮຽນຈະໄດ້ພັດທະນາຄວາມສາມາດຄິດຢ່າງມີເຫດຜົນ, ແກ້ໄຂບັນຫາໄດ້ຢ່າງເໝາະສົມ, ຕັດສິນໃຈດ້ວຍຕົນເອງ ແລະ ຮຽນຮູ້ເຖິງຄວາມເປັນຈິງໃນຍຸກປັດຈຸບັນ ເພື່ອໃຫ້ເກີດທັກສະໃນການຄົ້ນຄິດລະດັບສູງ. ດັ່ງນັ້ນ, ປຶ້ມຄູ່ມືຄູເຫຼົ່ານີ້ອາດຈະເປັນແນວທາງໃຫ້ມີແນວຄິດລິເລີ່ມແບບວິທະຍາສາດ, ເປັນປະ ໂຫຍດ ແລະ ສອດຄ່ອງກັບການນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການສອນໃຫ້ແກ່ຄູທີ່ຈະສອນໃນຊັ້ນມັດທະຍົມ.

ໃນປຶ້ມຫົວນີ້ນອກຈາກໃຫ້ຄວາມຮູ້ທາງດ້ານທິດສະດີທີ່ເປັນພື້ນຖານແລ້ວ ຍັງແນະນຳຄູເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນໄດ້ປະຕິບັດຕົວຈິງໄປພ້ອມໆກັນ ເຊິ່ງຂຶ້ນກັບເນື້ອໃນຂອງບົດຮຽນ ເຊັ່ນ: ເຮັດກິດຈະກຳ, ສຳຫຼວດ, ທົດລອງ, ເກັບກຳຂໍ້ມູນ ແລະ ຂຽນບົດລາຍງານເປັນລາຍບຸກຄົນ ຫຼື ເປັນກຸ່ມນັ້ນກໍເພື່ອຄວາມເຂົ້າໃຈອັນເລິກເຊິ່ງທາງດ້ານເນື້ອໃນຍິ່ງຂຶ້ນ. ຄູກັບການຮຽນທິດສະດີນັ້ນໆ ຄູຕ້ອງໄດ້ປະສົມປະສານທິດສະດີບູລຸນ ທີ່ມີການຄົ້ນຄິດແຕ່ຕ່ຳຫາສູງ.

ປຶ້ມຫົວນີ້ປະກອບມີ 5 ພາກ, ມີ 24 ບົດ ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍເນື້ອໃນສຳຄັນ ຄື: ການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາ, ໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ, ສິ່ງມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, ຊີວະໂລກ (Biosphere) ຫຼື ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ການສ້າງຄຸນນະພາບຊີວິດ.

ໃນການຮຽບຮຽງຄັ້ງນີ້ອາດຍັງມີຂໍ້ຂາດຕົກບົກພ່ອງຢູ່. ສະນັ້ນ, ຄະນະຮຽບຮຽງຂໍໃຫ້ບັນດາ  
ທ່ານທີ່ຊົມໃຊ້ປຶ້ມເຫຼົ່ານີ້ຈົ່ງໄດ້ປະກອບຄວາມຄິດເຫັນ ສິ່ງຂ່າວໄປຍັງຄະນະຮຽບຮຽງພວກເຮົາ  
ເພື່ອຈະໄດ້ເປັນຂໍ້ມູນໃນການດັດແປງ, ປັບປຸງໃຫ້ສົມບູນຂຶ້ນກວ່າເກົ່າ. ທຸກຄວາມຄິດເຫັນຂອງ  
ທ່ານຖືວ່າເປັນການປະກອບສ່ວນເຂົ້າໃນການພັດທະນາຄຸນນະພາບຂອງການສຶກສາຂອງຊາດ  
ເຮົາ.

ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດການສຶກສາ.

ຄະນະຮຽບຮຽງ

## ສາລະບານ

ຄຳນຳ

ສາລະບານ.....	ໜ້າ
ແນະນະນຳລວມ.....	1
<b>ພາກທີ I ການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາ.....</b>	<b>15</b>
ບົດທີ 1 ການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.....	15
ບົດທີ 2 ກົນໄກການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍມະນຸດ.....	18
<b>ພາກທີ II ໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ.....</b>	<b>21</b>
ບົດທີ 3 ລະບົບກ້າມ.....	21
ບົດທີ 4 ລະບົບກະດູກ.....	27
ບົດທີ 5 ລະບົບລະລາຍອາຫານ.....	34
ບົດທີ 6 ລະບົບຫາຍໃຈ.....	39
ບົດທີ 7 ລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ.....	44
ບົດທີ 8 ລະບົບຖ່າຍເທ.....	51
ບົດທີ 9 ລະບົບປະສາດ.....	54
ບົດທີ 10 ການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ.....	58
ບົດທີ 11 ຮອກໂມນ.....	67
ບົດທີ 12 ກົນໄກການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງຮ່າງກາຍ.....	70
ບົດທີ 13 ລະບົບພູມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນ.....	78
ບົດທີ 14 ການປະສົມພັນແມ່ນຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງການມີຊີວິດ.....	82
<b>ພາກທີ III ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ.....</b>	<b>87</b>
ບົດທີ 15 ລະບົບນິເວດ.....	87
ບົດທີ 16 ບັດໄຈນິເວດ ແລະ ຜົນສະທ້ອນຂອງມັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.....	97
ບົດທີ 17 ຮູບແບບການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດ.....	102
ບົດທີ 18 ການພົວພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນທາງດ້ານອາຫານຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ໃນລະບົບນິເວດ.....	106
ບົດທີ 19 ນິເວດປະຊາກອນ.....	112

<b>ພາກທີ IV ຊີວະໂລກ ຫຼື ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.....</b>	<b>117</b>
ບົດທີ 20 ຂອບເຂດຊາຍແດນຂອງຊີວະໂລກ.....	117
ບົດທີ 21 ການຖ່າຍທອດພະລັງງານ ແລະ ການໝູນວຽນຂອງທາດ.....	121
<b>ພາກທີ V ການສ້າງຄຸນນະພາບຊີວິດ.....</b>	<b>127</b>
ບົດທີ 22 ອາຫານກັບການດຳລົງຊີວິດ.....	127
ບົດທີ 23 ຄຸນຄ່າຂອງອາຫານ.....	140
ບົດທີ 24 ຄຸນນະພາບຊີວິດ.....	148

# ແນະນຳລວມ

## 1. ຈຸດພິເສດຂອງວິຊາ

ດັ່ງທີ່ທຸກຄົນຮູ້ດີແລ້ວວ່າ ວິຊານີ້ເປັນວິທະຍາສາດຂະແໜງໜຶ່ງທີ່ຮຽນຮູ້ກ່ຽວກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ທຳມະຊາດຂອງມັນ, ລະບົບຂອງຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ເຫດການ ຫຼື ປາກົດການຕາມ ທຳມະຊາດຕະຫຼອດເຖິງສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ມີອິດທິພົນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເຫຼົ່ານັ້ນ.

ຊີວະວິທະຍາ ເປັນການສຶກສາ ແລະ ໃຫ້ຄວາມຮູ້ທາງດ້ານທິດສະດີທີ່ເປັນພື້ນຖານ, ຫຼັກ ການ, ວິທີການທາງວິທະຍາສາດຂອງວິຊາໃຫ້ແກ່ຜູ້ຮຽນ ແລະ ໃຫ້ຜູ້ຮຽນສາມາດນຳເອົາຄວາມຮູ້ ໄປນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການດຳລົງຊີວິດຢ່າງມີຄຸນຄ່າ.

ໃນການຮຽນການ-ສອນຊີວະວິທະຍາ ມີຈຸດປະສົງໃຫ້ຜູ້ຮຽນໄດ້ສຶກສາ, ຄົ້ນພົບຄວາມຮູ້ ດ້ວຍຕົນເອງ, ນັ້ນກໍເພື່ອໃຫ້ຜູ້ຮຽນໄດ້ທັງຄວາມຮູ້ ແລະ ຂະບວນການຊອກຫາຄວາມຮູ້. ຂະບວນ ການຊອກຫາຄວາມຮູ້ປະກອບດ້ວຍການສັງເກດ, ການສຳຫຼວດ, ການທົດລອງແລ້ວນຳຜົນທີ່ໄດ້ ມາຈັດລະບົບ, ເປັນຫຼັກການ ແລະ ຄວາມຮູ້; ຈາກນັ້ນສາມາດຖ່າຍທອດຂໍ້ມູນຈາກການສຶກສາຢ່າງ ມີເຫດຜົນ, ສາມາດສື່ສານດ້ວຍຄຳຖາມ, ຄຳຕອບ ແລະ ສິ່ງທີ່ຄົ້ນພົບຈາກການຮຽນຮູ້ໃຫ້ຜູ້ອື່ນ ເຂົ້າໃຈໄດ້. ສະນັ້ນ, ການຈັດການຮຽນ-ການສອນຈຶ່ງຕ້ອງໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບສະພາບຕົວຈິງໃນຊີ ວິດປະຈຳວັນໂດຍໃຊ້ແຫຼ່ງຄວາມຮູ້ທີ່ຫຼາກຫຼາຍໃນທ້ອງຖິ່ນປະສົມປະສານກັນ.

## 2. ຈຸດປະສົງ

- 1) ເພື່ອໃຫ້ເຂົ້າໃຈຫຼັກການ ແລະ ທິດສະດີທີ່ເປັນພື້ນຖານໃນວິຊາ.
- 2) ເຂົ້າໃຈຄວາມໝາຍ, ຂອບເຂດທຳມະຊາດ, ລະບົບຂອງຮ່າງກາຍ, ການກຳເນີດຂອງຊີ ວິດ ແລະ ການສຶກສາຂອງວິຊາຊີວະວິທະຍາ.
- 3) ເພື່ອໃຫ້ຜູ້ຮຽນມີທັກສະໃນການສຶກສາທາຄວາມຮູ້ດ້ວຍຕົນເອງດ້ວຍວິທີການຕ່າງໆ.
- 4) ເພື່ອພັດທະນາຄວາມສາມາດໃນຂະບວນການຄິດ ແລະ ແກ້ໄຂບັນຫາ, ການສື່ສານ ແລະ ຕັດສິນໃຈ.
- 5) ນຳເອົາຄວາມຮູ້ຄວາມເຂົ້າໃຈໃນວິຊາໄປນຳໃຊ້ເພື່ອໃຫ້ເກີດປະໂຫຍດຕໍ່ສັງຄົມ ແລະ ການດຳລົງຊີວິດຢ່າງເໝາະສົມ.
- 6) ເພື່ອໃຫ້ເກີດຄວາມນິຍົມທາງວິທະຍາສາດ, ເຂົ້າໃຈບັນຫາ ແລະ ເບິ່ງເຫັນປະໂຫຍດ

ຂອງວິຊາວິທະຍາສາດ ແລະ ເທັກໂນໂລຢີທີ່ມີຕໍ່ການດຳລົງຊີວິດ, ການພັດທະນາສັງຄົມ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ.

### 3. ເນື້ອໃນ

- 1) ການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍຄົນ
  - ການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ
  - ກົນໄກການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍມະນຸດ
- 2) ໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ
  - ລະບົບກ້າມ
  - ລະບົບກະດູກ
  - ລະບົບລະລາຍອາຫານ
  - ລະບົບຫາຍໃຈ
  - ລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ
  - ລະບົບຖ່າຍເທ
  - ລະບົບປະສາດ
  - ການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ
  - ຮອກໂມນ
  - ກົນໄກການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງຮ່າງກາຍ
  - ລະບົບພູມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນ
  - ການປະສົມພັນແມ່ນຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງການມີຊີວິດ
- 3) ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ
  - ລະບົບນິເວດ
  - ປັດໄຈນິເວດ ແລະ ຜົນສະທ້ອນຂອງມັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ
  - ຮູບແບບການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດ
  - ການພົວພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນທາງດ້ານອາຫານຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດ
  - ນິເວດປະຊາກອນ

- 4) ຊີວະໂລກ ຫຼື ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ
  - ຂອບເຂດຊາຍແດນຂອງຊີວະໂລກ
  - ການຖ່າຍທອດພະລັງງານ ແລະ ການໝູນວຽນຂອງທາດ
- 5) ການສ້າງຄຸນນະພາບຊີວິດ
  - ອາຫານກັບການດຳລົງຊີວິດ.
  - ຄຸນຄ່າຂອງອາຫານຕໍ່ຮ່າງກາຍ.
  - ຄຸນນະພາບຊີວິດ.

#### 4. ວິທີສອນ ແລະ ກິດຈະກຳການສອນ

##### ກ. ວິທີສອນ

ວິທີສອນ ມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍຈະນຳໃຊ້ວິທີການສອນແບບໃດກໍຕາມ ຕ້ອງເນັ້ນການຮຽນການສອນແບບເອົານັກຮຽນເປັນໃຈກາງ ຫຼື ນັກຮຽນມີສ່ວນຮ່ວມ ຄື: ການປະຕິບັດກິດຈະກຳ, ການຕັ້ງຄຳຖາມ, ມີຄວາມສົນໃຈ ແລະ ມີຄວາມຮັບຜິດຊອບ. ການຮຽນຮູ້ຊີວະວິທະຍາເປັນການພັດທະນາຜູ້ຮຽນໃຫ້ໄດ້ທັງຄວາມຮູ້, ຂະບວນການ ແລະ ຫັດສະນະຄະຕິໄປຄວບຄູ່ກັນ.

##### ຂ. ກິດຈະກຳການສອນ

ການກຳນົດກິດຈະກຳການສອນ ຫຼື ບາງກິດຈະກຳຕ້ອງເປັນກິດຈະກຳທີ່ສ່ອດຄ່ອງກັບເນື້ອໃນບົດຮຽນ, ເຫດການ ແລະ ປາກົດການທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນທ້ອງຖິ່ນ, ສະພາບຂອງຫ້ອງຮຽນ, ອຸປະກອນທີ່ຫາໄດ້ໃນທ້ອງຖິ່ນ, ປຶ້ມອ່ານ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆ.

ຄູ່ຕ້ອງດຳເນີນການສອນໄປຕາມລຳດັບຂັ້ນຕອນຕາມບົດສອນທີ່ກຽມໄວ້ ເຊິ່ງເລີ່ມແຕ່ຂັ້ນນຳຈົນຮອດຂັ້ນວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນໃຫ້ເກາະກ່າຍສອດຄ່ອງກັນ.

##### ຂະບວນການຮຽນຮູ້

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນເກີດການຮຽນຮູ້ໄດ້ດ້ວຍຕົນເອງນັ້ນຄູຄວນຈັດກິດຈະກຳ ຫຼື ໃຊ້ສື່ປະກອບຈາກຫຼາຍແຫຼ່ງຢ່າງກວ້າງຂວາງ; ນຳໃຊ້ຂະບວນການທາງວິທະຍາສາດ ເຊັ່ນ: ເຝິກແອບໃຫ້ນັກຮຽນມີທັກສະໃນການຄົ້ນຄິດ, ຕັ້ງຄຳຖາມ, ຕອບຄຳຖາມ ແລະ ແກ້ໄຂບັນຫາຢ່າງມີເຫດຜົນໂດຍໃຊ້ຂະບວນການສືບຫາຄວາມຮູ້ (Inquiry Process) ເຊິ່ງເປັນຂະບວນການຮຽນຮູ້ດ້ວຍຕົນເອງ.

ການສືບທອດຄວາມຮູ້ແມ່ນ ວິທີການສອນແບບຊອກຫາຄວາມຈິງ ເພື່ອນຳໄປສູ່ການຄົ້ນພົບ ກົດເກນທຳມະຊາດ, ລັກສະນະຂອງສິ່ງຕ່າງໆ, ການນຳກົດເກນມາໃຊ້ ແລະ ສາມາດຄວບຄຸມສິ່ງ ແວດລ້ອມໄດ້; ເປັນການສອນໃຫ້ຄິດເປັນ, ເຮັດເປັນ ແລະ ແກ້ໄຂບັນຫາດ້ວຍວິທີທາງວິທະ ຍາສາດ.

ສະເພາະຕົວນັກຮຽນເອງຈະຕ້ອງໄດ້ພັດທະນາທັກສະ ແລະ ຂະບວນການ.

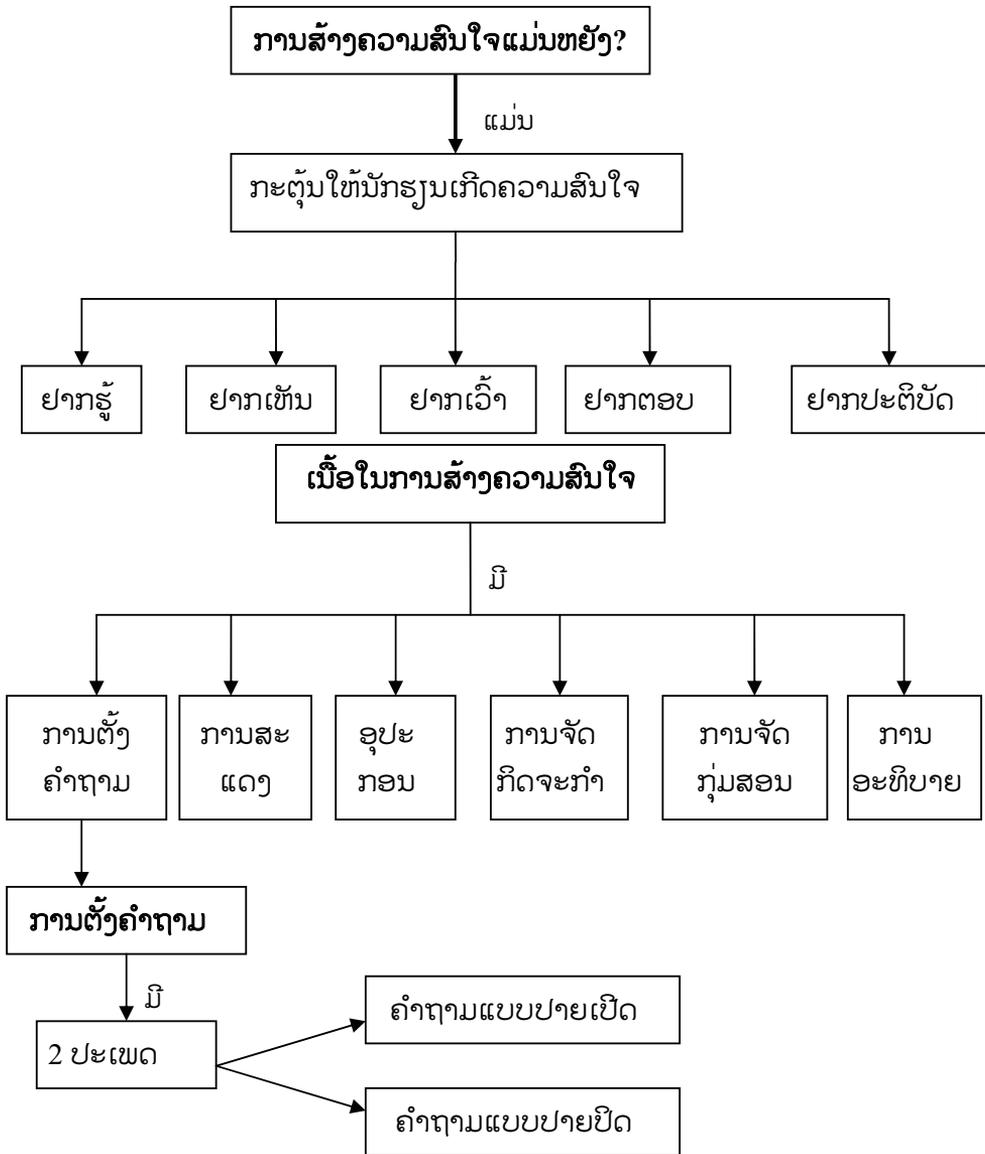
**ທັກສະ** ໝາຍເຖິງຄວາມສາມາດໃນການກະທຳ ຄື: ຄິດ ຫຼື ປະຕິບັດໄດ້ຢ່າງຄ່ອງແຄ້ວ, ຖືກຕ້ອງ, ຊັດເຈນ ຫຼື ເປັນກົດຈະກຳສະເພາະ (Specific Activity) ເປັນຕົ້ນແມ່ນທັກສະໃນການ ຟັງ, ການຊອກຄົ້ນຫາ, ການວັດ, ການໃຊ້ຕົວເລກ.

ສ່ວນຄຳວ່າ **ຂະບວນການ** ໝາຍເຖິງ ຄວາມສາມາດໃນການໃຊ້ຂະບວນການຕ່າງໆໄດ້ຢ່າງ ຄ່ອງແຄ້ວ, ຖືກຕ້ອງ, ຊັດເຈນ ຫຼື ເປັນກົດຈະກຳທີ່ຕ້ອງໃຊ້ເຫດຜົນ (rational activity) ແລະ ກ່ຽວຂ້ອງກັບການນຳເອົາທັກສະຕ່າງໆໄປໃຊ້ ເຊັ່ນ: ການຄາດຄະເນ, ການລົງຄຳເຫັນ, ການສ້າງ ຕົວແບບ/ຕົ້ນແບບ, ການລົງຂໍ້ສະຫຼຸບ.

ຂະບວນການຮຽນ-ການສອນແບບສະທ້ອນກັບ ຫຼື OK ປະກອບມີ 5 ຂັ້ນຕອນ ດັ່ງນີ້:

- ການສ້າງຄວາມສົນໃຈ.
- ການຄົ້ນຄິດ.
- ການສະທ້ອນກັບ.
- ການຕັດສິນໃຈ.
- ການນຳໄປໃຊ້.

1) ການສ້າງຄວາມສົນໃຈ



- ຄໍາຖາມປາຍເປີດ ແມ່ນຄໍາຖາມໃຫ້ອິດສະຫຼະແກ່ຜູ້ຕອບໃນການຕອບທີ່ເປັນຈິງໄດ້ ຫຼາຍຄໍາຕອບຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງຕົນເອງ.

ຕົວຢ່າງ: - ເປັນຫຍັງຈຶ່ງຈຳເປັນຕ້ອງມາໂຮງຮຽນໃຫ້ທັນເວລາ?

- ເດັກຄວນໄດ້ຮັບວັກຊີນແຕ່ອາຍຸເທົ່າໃດເຖິງອາຍຸເທົ່າໃດ? ວັກຊີນຊື່ຫຍັງ?
- ຖ້າເດັກບໍ່ໄດ້ຮັບວັກຊີນຕໍ່ເນື່ອງກັນຕາມອາຍຸຈະເປັນແນວໃດ?

- ຕົວຢ່າງ
- ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ສະຖານທີ່* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ຢູ່ໃສ?)
  - ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ລາຍການ* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ແມ່ນຫຍັງ?, ອັນໃດແດ່? **ກໍລະນີໃດ?**).
  - ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ເຫດຜົນ ແລະ ອະທິບາຍ* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ແນວໃດ? **ວິທີໃດ? ຍ້ອນຫຍັງ?**)
  - ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ເວລາ* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ຂະນະໃດ? ເວລາໃດ?)
  - ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ຄົນ ແລະ ສັດ* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ໃຜ? ໂຕໃດ?)
  - ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ຈຳນວນ* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ເທົ່າໃດ? ປານໃດ?)
  - ຄໍາຖາມທີ່ເນັ້ນຖາມເຖິງ *ບໍລິມາດ* ຕ້ອງມີຄໍາວ່າ (ຂະໜາດໃດ? ສໍາໃດ?)

- **ຄໍາຖາມປາຍປິດ** ແມ່ນຄໍາຖາມທີ່ຜູ້ຖາມໄດ້ກຳນົດຄໍາຕອບໄວ້ແລ້ວໃຫ້ຜູ້ຕອບເລືອກຕອບຕາມທີ່ໄດ້ກຳນົດໃຫ້ ຫຼື ເປັນຄໍາຖາມທີ່ມີລັກສະນະຊື່ຊ່ອງທາງໃນການຕອບ.

**ສິ່ງສໍາຄັນວິທີການສອນແບບຕັ້ງຄໍາຖາມຕ້ອງໃຫ້ມີແບບ:** ປິດ, ເປີດ, ເຈາະຈົ້ມສະເໝີ ໂດຍສະເພາະໃນເວລາດໍາເນີນການສອນ ແລະ ພາຍຫຼັງທີ່ປະຕິບັດກິດຈະກຳ ຫຼື ສອນແລ້ວຕ້ອງໃຊ້ຄໍາຖາມເຈາະຈົ້ມຕື່ມອີກ. ຕົວຢ່າງຄໍາຖາມຈາກການປະຕິບັດກິດຈະກຳນີ້ນັກຮຽນຄິດວ່າແນວໃດ, ໄດ້ຮຽນຮູ້ຫຍັງແດ່ຈາກກິດຈະກຳນີ້ ແລະ ຈະນໍາໄປໃຊ້ເຂົ້າໃນຊີວິດປະຈຳວັນໄດ້ແນວໃດ.

ໃນການຕັ້ງຄໍາຖາມແຕ່ລະເທື່ອຕ້ອງຄຳນຶງເຖິງລະດັບຂອງຄໍາຖາມ, ເຊິ່ງໂດຍທົ່ວໄປມີ 6 ລະດັບ ຄື: ລະດັບທີ 1. ຄໍາຖາມເນັ້ນລະດັບຄວາມຈິຈໍາ, 2. ຄວາມເຂົ້າໃຈ, 3. ການນໍາໃຊ້, 4. ການວິເຄາະ, 5. ການປະເມີນ, 6. ການປະດິດສ້າງ (ທິດສະດີບຣູມ).

**ການຖາມຄໍາຖາມ:**

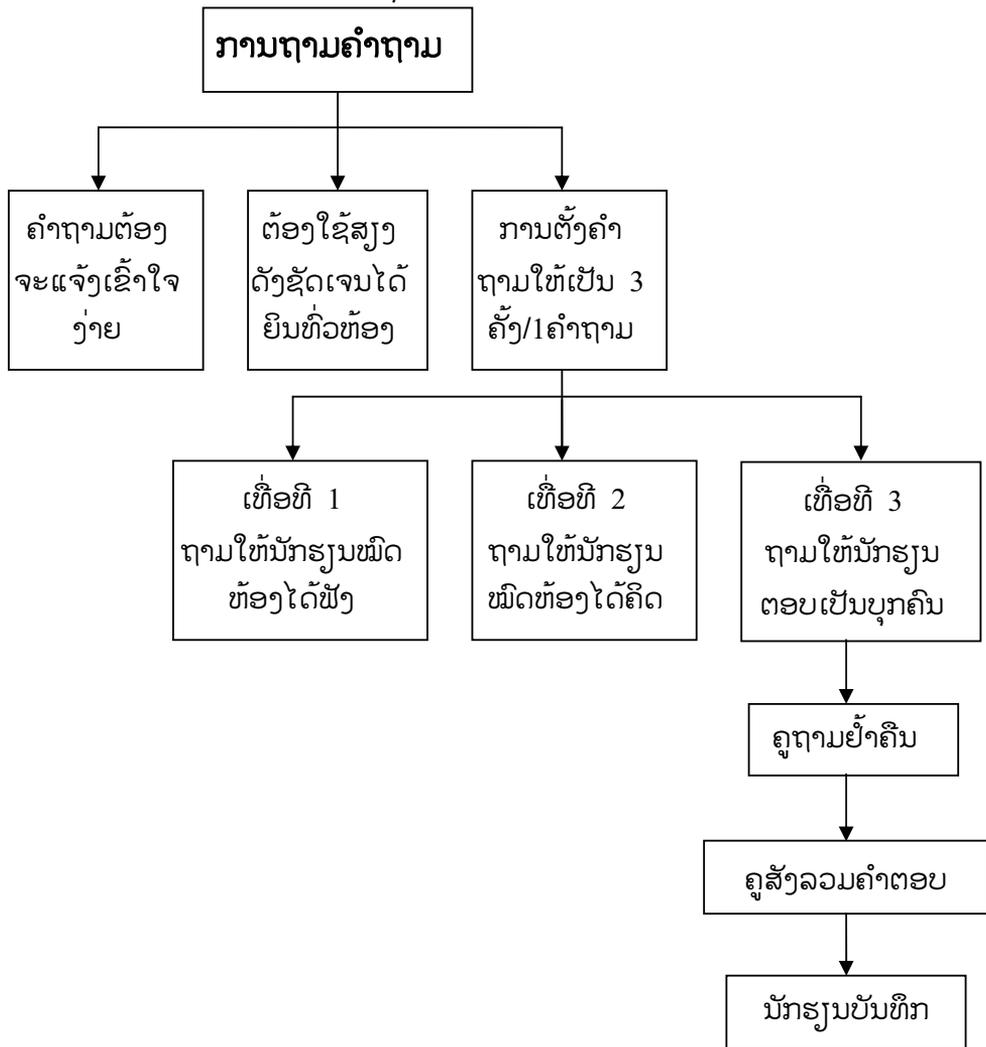
1. ຄໍາຖາມຕ້ອງຈະແຈ້ງເຂົ້າໃຈງ່າຍ.
2. ການຖາມຕ້ອງໃຫ້ສຽງດັງຊັດເຈນໄດ້ຍິນທົ່ວຫ້ອງ.
3. ການຕັ້ງຄໍາຖາມໃຫ້ເປັນ 3 ຄັ້ງຕໍ່ໜຶ່ງຄໍາຖາມ. ຖາມເທື່ອທີ 1 ໃຫ້ນັກຮຽນທົ່ວຫ້ອງໄດ້ຟັງ, ຖາມເທື່ອທີ 2 ໃຫ້ນັກຮຽນທົ່ວຫ້ອງໄດ້ຄິດ, ຖາມເທື່ອທີ 3 ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຈະເປັນບຸກຄົນ ຫຼື ເປັນກຸ່ມ (ບໍ່ຄວນໃຫ້ນັກຮຽນໝົດຫ້ອງຕອບພ້ອມກັນ ໂດຍທີ່ບໍ່ຮູ້ວ່ານັກຮຽນຄົນໃດໄດ້ ຫຼື ບໍ່ໄດ້, ຄວນຕອບເທື່ອລະຄົນ).

4. ເມື່ອນັກຮຽນຕອບແລ້ວຕ້ອງນຳເອົາຄຳຕອບທັງໝົດ ຫຼື ສ່ວນໃດສ່ວນໜຶ່ງຕັ້ງເປັນຄຳຖາມຖາມຍ້າຄືນເປັນຫຍັງເຂົາຈຶ່ງຕອບຄືແນວນັ້ນ. ເພື່ອເປັນການກະຕຸ້ນໃຫ້ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈເຫດຜົນຂອງຄຳຕອບ ແລະ ຕັ້ງໃຈຕໍ່ບົດຮຽນຕະຫຼອດເວລາ ຫຼື ຖາມຄົນກຸ່ມອື່ນກໍໄດ້ເຂົາມີຄວາມຄິດເຫັນແນວໃດຕໍ່ຄຳຕອບຂອງຜູ້ນັ້ນ.

5. ຄູ່ຕ້ອງສັງລວມຄຳຕອບທີ່ເຫັນວ່າຖືກຕ້ອງ.

6. ໃຫ້ນັກຮຽນຕັດສິນໃຈບັນທຶກ/ຈົດຕາມບົດຮຽນຂອງຄູ ຫຼື ຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈເຂົາເອງແຕ່ໄປໃນລາງດຽວຂອງບົດຮຽນທີ່ຄູໃຫ້ເປັນສິ່ງດີທີ່ສຸດ.

ຈາກຂ້າງເທິງເຮົາສາມາດສະຫຼຸບເປັນແຜນວາດໄດ້ ດັ່ງນີ້:



## 2) ການຄົ້ນຄິດ

ການຄົ້ນຄິດແມ່ນ: ການນຳໃຊ້ສະໝອງຄິດ, ພິຈາລະນາ, ຮິ່ນຕອງ, ຄາດຄະເນ, ກະຕວງ, ປະມານ, ເອົາໃຈໃສ່, ຕິດຕາມ, ສົມມຸດຖານ, ປຽບທຽບຕໍ່ສະຖານະການ, ຄຳເວົ້າ, ຄຳຖາມ, ກົດຈະກຳ, ວັດຖຸທີ່ໄດ້ເຫັນ ແລະ ເກີດຂຶ້ນໃນເວລານັ້ນ.

ການຄົ້ນຄິດມີຫຼາຍແບບ ແຕ່ໃນບົດນີ້ຂໍສະເໜີບາງດ້ານ ດັ່ງນີ້: ການຄົ້ນຄິດແບບວິເຄາະ, ສັງເຄາະ, ແບບປຽບທຽບ, ແບບວິພາກ, ແບບມີພິຈາລະນາ, ແບບແກ້ໄຂບັນຫາ (ຕັ້ງຄຳຖາມຕໍ່ຕົນເອງ).

ວິທີຂອງການຄົ້ນຄິດ: ຄິດຄົນດຽວ, ຄິດເປັນຄູ່, ຄິດເປັນກຸ່ມຫຼາຍຄົນ.

## 3) ການສະທ້ອນກັບ

ການສະທ້ອນກັບ ແມ່ນການຖາມຄືນ, ການເວົ້າ, ການອ່ານ, ການຂຽນ, ການສະແດງຄວາມຄິດເຫັນ, ການແກ້ບົດເຜີກຫັດ, ການປະຕິບັດກົດຈະກຳຕາມການແນະນຳຂອງຄູ.

## 4) ການຕັດສິນໃຈ

ການຕັດສິນໃຈ ແມ່ນ ການຍອມຮັບວ່າສິ່ງດັ່ງກ່າວນັ້ນໄດ້ສົມບູນຖືກຕ້ອງ, ທັງການບໍ່ຍອມຮັບໃນສິ່ງນັ້ນ (ເອົາ ຫຼື ບໍ່ເອົາ).

## 5) ການນຳໄປໃຊ້

ການນຳໄປໃຊ້ ແມ່ນການນຳເອົາຄວາມຮູ້ທີ່ໄດ້ຮັບໄປປັບໃຊ້ໃຫ້ສອດຄ່ອງກັບສະພາບຄວາມເປັນຈິງໃນຊີວິດປະຈຳວັນເພື່ອເສີມສ້າງຄວາມຮູ້ ແລະ ປະສົບການໃນການດຳລົງຊີວິດຕົວຈິງ.

ກົດຈະກຳຊອກຫາຄວາມຮູ້/ສຳຫຼວດ/ໂຄງການຄວນເລືອກຫົວຂໍ້ທີ່ເໝາະສົມ ແລະ ໃຫ້ປະຕິບັດໄປແຕ່ພາກຮຽນທີ I ໄປເລີຍ.

**ຂັ້ນສະຫຼຸບ:** ພາຍຫຼັງທີ່ນັກຮຽນໄດ້ຮຽນຮູ້ໄປຕາມຂັ້ນຕອນຕ່າງໆສຳເລັດແລ້ວຄູຕ້ອງຮ່ວມມືກັບນັກຮຽນສະຫຼຸບ ແລະ ສັງລວມຄືນກ່ຽວກັບເນື້ອໃນເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນບັນທຶກ.

## 5. ແນະນຳການນຳໃຊ້ສື່ການສອນ

ສື່ການສອນ ແມ່ນສິ່ງສິ່ງພິມ ຫຼື ອຸປະກອນທີ່ຄູນຳໃຊ້ເພື່ອອ່ານວຍຄວາມສະດວກໃນຂະບວນການສົ່ງຄວາມຮູ້ໃຫ້ນັກຮຽນ; ຊ່ວຍໃຫ້ນັກຮຽນໄດ້ຮຽນ ແລະ ປັບປຸງການຮຽນໃຫ້ດີຂຶ້ນ.

ສື່ການຮຽນ-ການສອນ ມີຄວາມສຳຄັນທີ່ສຸດໃນຊ່ວງໂມງສອນໜຶ່ງໆມັນຊ່ວຍໃຫ້ນັກຮຽນໄດ້

ມີໂອກາດສໍາຜັດ, ເຫັນວັດຖຸຕົວຈິງ, ສ້າງຄວາມສົນໃຈໃຫ້ແກ່ນັກຮຽນ, ເຮັດໃຫ້ນັກຮຽນໄດ້ຮຽນຮູ້ໄດ້ໄວ ແລະ ເກີດມີຄວາມຢາກຮູ້ຢາກຮຽນຫຼາຍຂຶ້ນ.

**ສິ່ງຕ່າງໆທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການສອນ ມີ:**

- ຮູບແຕ້ມ, ຮູບຖ່າຍ, ແຜນວາດ, ໂປສເຕີ, ຮູບຈໍາລອງ, ຮູບກາຕູນ, ແຜນທີ່, ຕາຕະລາງພົວພັນກັບເນື້ອໃນບົດຮຽນ.
- ພາຖາດ ແລະ ຊຸດທົດລອງ, ຊຸດອຸປະກອນ, ປີແປ້ດ, ບິກເກີ, ຫຼອດແກ້ວ, ມິດລາມ, ຄີມ, ທາດເຄມີ.
- ກ້ອງຈຸລະທັດ (ລວມມີແຜ່ນແກ້ວ, ແຜ່ນລາແມນ).
- ຄອມພິວເຕີຖ້າມີເພື່ອໃຊ້ຊອກຫາຂໍ້ມູນ ແລະ ຮູບພາບທີ່ກ່ຽວພັນກັບເນື້ອໃນຂອງບົດຮຽນທາງອິນເຕີເນັດ, ຈໍາລອງການເທັງຕີງ, ການເຮັດວຽກຂອງລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍ ແລະ ຈໍາລອງປາກົດການທາງລະບົບນິເວດໃຫ້ນັກຮຽນເບິ່ງ ແລະ ເອກະສານທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບົດຮຽນ.

**6. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

**6.1. ການວັດຜົນ**

ການວັດຜົນໃຫ້ດໍາເນີນ 3 ໄລຍະ ຄື: ວັດຜົນກ່ອນສອນ, ວັດຜົນໃນຂະນະສອນ ແລະ ວັດຜົນຫຼັງການສອນ.

- ວັດຜົນກ່ອນສອນ (ເພື່ອຢັ້ງເຢີງຄວາມຮູ້ຂອງນັກຮຽນຕໍ່ກັບບົດຮຽນທີ່ຈະສອນໃນຊົ່ວໂມງນີ້ຫຼາຍໜ້ອຍປານໃດ).

- ວັດຜົນໃນຂະນະສອນ (ພາຍຫຼັງສໍາເລັດການປະຕິບັດກິດຈະກຳໜຶ່ງໆ ແລະ ການທົດລອງໃດໜຶ່ງແລ້ວ, ເພື່ອກວດເບິ່ງຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງນັກຮຽນໃນທ້ອງຖານວ່າມີຄວາມເຂົ້າໃຈຕໍ່ບັນຫາ/ຂໍ້ນີ້ພຽງໃດ).

- ວັດຜົນຫຼັງການສອນ (ແມ່ນການວັດຜົນການຮຽນຈົບບົດຮຽນໜຶ່ງໆ: ເປັນຮູບແບບຄໍາຖາມຕໍ່ເນື້ອໃນ, ຄໍາຖາມທີ່ພັດທະນາທັກສະ ແລະ ການນໍາໄປໃຊ້; ນັກຮຽນຈະບັນລຸຈຸດປະສົງທີ່ຕັ້ງໄວ້ຫຼາຍໜ້ອຍປານໃດ, ພ້ອມກັນນັ້ນກໍເປັນການປັບປຸງບົດສອນຂອງຄູໃຫ້ດີຂຶ້ນເຊັ່ນດຽວກັນ).

## 6.2. ການປະເມີນເນື້ອໃນບົດຮຽນ

ໃຫ້ປະເມີນເຖິງຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບເນື້ອໃນພື້ນຖານໃນແງ່ວິທະຍາສາດ, ຄວາມສາມາດ ແລະ ພຶດຕິກຳເພື່ອໃຫ້ສົມດຸນ, ດ້ວຍເຫດນັ້ນຈຶ່ງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ ດັ່ງນີ້:

**ກ. ດ້ານຄວາມຮູ້:** ໃຫ້ປະເມີນຄວາມເຂົ້າໃຈທາງດ້ານເນື້ອໃນພື້ນຖານໃນວິຊາຊີວະວິທະຍາ, ວິທີການ/ຂະບວນການທາງວິທະຍາສາດຂອງວິຊາດ້ວຍວິທີຖາມ-ຕອບ ແລະ ການກວດກາ.

**ຂ. ດ້ານຄວາມສາມາດ:**

- ປະເມີນການອອກຄຳຄິດເຫັນ, ການລາຍງານ, ເກັບກຳຂໍ້ມູນ, ສະຫຼຸບຜົນ ແລະ ລາຍງານ ໂດຍອ້າງອີງຫຼັກຖານ ແລະ ວິຊາການຢ່າງຊັດເຈນ. ຜົນງານຕົວຈິງ, ການເຮັດບົດລາຍງານ, ການເສັງປະຈຳເດືອນ, ການສຳພາດ, ບົດບັນທຶກຂອງບຸກຄົນ ຫຼື ລວມໝູ່.
- ການນຳໄປໃຊ້ເຂົ້າໃນຊີວິດປະຈຳວັນ/ສັງຄົມ.

**ຄ. ດ້ານພຶດຕິກຳ:**

- ປະເມີນຄວາມຫ້າວຫັນເຂົ້າໃນການຮຳຮຽນວິທະຍາສາດ, ມີການຮ່ວມມື, ມີພຶດຕິກຳໃນການແກ້ໄຂບັນຫາໄປໃນທາງວິທະຍາສາດ ແລະ ອື່ນໆ.
- ຄວາມສົນໃຈໃນແງ່ວິທະຍາສາດ, ການບັນທຶກ/ເຂົ້າໃຈໃນຄຸນຄ່າຂອງວິທະຍາສາດ.
- ການມີສ່ວນຮ່ວມໃນຂະນະການປະຕິບັດກິດຈະກຳກຸ່ມ, ພັກໄຫວ, ຄວາມຕັ້ງໃຈ, ກ້າຫານ, ຄວາມຖືກຕ້ອງ ແລະ ອື່ນໆ.

ເວົ້າລວມແລ້ວວິທີປະເມີນຜົນທີ່ຄູອາດເຮັດໄດ້ນັ້ນກໍຕ້ອງເໝາະສົມກັບເນື້ອໃນບົດຮຽນ ມີ: ການສັງເກດ, ການຖາມຕອບ, ການປະຕິບັດກິດຈະກຳ, ການໝາຍຊື່ໃສ່ຮູບ, ການຕື່ມໃສ່ຕາຕະລາງ, ການສັງລວມຫຍໍ້ບົດຮຽນ ຫຼື ກິດຈະກຳ, ວຽກບ້ານ, ບົດລາຍງານ, ກວດການ້ອຍ ແລະ ການມອບໝາຍວຽກໃດໜຶ່ງ.

## 7. ແນະນຳການສ້າງແຜນການສອນປະຈຳປີ

ແຜນການສອນປະຈຳປີມີຄວາມສຳຄັນ ຄູ່ຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ສ້າງແຜນການສອນວິຊາທີ່ຕົນເອງສອນໃນທຸກໆປີນັ້ນກໍເພື່ອສະດວກແກ່ການສອນ ແລະ ຮັບປະກັນການສອນໃຫ້ຈົບຫຼັກສູດຂອງວິຊາ. ໃນການສອນວິຊານີ້ໃຊ້ເວລາທັງໝົດ 34 ອາທິດ, ໃນນີ້ອາທິດໜຶ່ງສອນ 2 ຊົ່ວໂມງ ລວມທັງໝົດເປັນ 68 ຊົ່ວໂມງ.

2 ຊົ່ວໂມງ/ອາທິດ x 34 ອາທິດ/ປີຮຽນ= 68 ຊົ່ວໂມງ.

ພາກຮຽນ	ເດືອນ	ອາທິດ	ຈຳນວນຊົ່ວໂມງ/ອາທິດ	ພາກ/ບົດ	ໝາຍເຫດ
I	ກັນຍາ	1	2	<b>ພາກທີ I ການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາ</b> <b>ບົດທີ 1 ການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ</b> 1. ການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ 2. ຄວາມເປັນເອກະພາບຂອງຊີວິດ. 3. ຂໍ້ຈຳກັດທາງວິທະຍາສາດ.	
		2	2	<b>ບົດທີ 2 ກົນໄກການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍຂອງມະນຸດ</b> 1. ຈຸດກຳເນີດຂອງຊີວິດ 2. ກົນໄກຂອງຮ່າງກາຍມະນຸດ	
		3	2		
		4	2		
	ຕຸລາ	5	2		
		6	2		
		7	2		
		8	2		
	ພະຈິກ	9	2		
		10	2		
		11	2		
		12	2		
	ທັນວາ	13	2		
		14	2		
		15	2		
		16	2		
	ມັງກອນ 2014	17	2		
		18	2		
			ທວນຄືນພາກຮຽນທີ I ແລະ ສອບເສັ້ງ		
II	ກຸມພາ	19	2		
		20	2		
		21	2		
		22	2		

	ມີນາ	23	2		
		24	2		
		25	2		
		26	2		
	ເມສາ	27	2		
		28	2		
		29	2		
		30	2		
	ພຶດສະພາ	31	2		
		32	2	ທວນຄືນ ແລະ ສອບເສັງພາກຮຽນທີ II	
		33	2		
		34	2		
ລວມ	34	68			

ວັນທີ..... ວັນທີ..... ວັນທີ.....  
 ຜູ້ອໍານວຍການ ຫົວໜ້າສາຍວິຊາ ຄູ່ປະຈຳວິຊາ

## 8. ແນະນຳການແຕ່ງບົດສອນ

ຂັ້ນຕອນການກະກຽມການສອນ

### 8.1. ສຶກສາຫຼັກສູດ ແລະ ແຜນການສອນປະຈຳປີ

ຄູສອນຈະຕ້ອງໄດ້ສຶກສາຫຼັກສູດ ແລະ ສະມັດຖະພາບການຮຽນຮູ້ກ່ອນການແຕ່ງບົດສອນໜຶ່ງໆວ່າຕ້ອງການໃຫ້ຜູ້ສອນ ແລະ ຜູ້ຮຽນຮູ້ປະຕິບັດໃນເລື່ອງໃດແດ່. ຈາກນັ້ນກໍສຶກສາແຜນການສອນປະຈຳປີ.

### 8.2. ສຶກສາເວລາຮຽນຕົວຈິງ

ຄູຈະຕ້ອງໄດ້ພິຈາລະນາເວລາຮຽນໃນພາກຮຽນທີ I, II, ອາທິດ ແລະ ເນື້ອໃນ, ທິດສະດີ, ພາກທິດລອງ ແລະ ປະຕິບັດຕົວຈິງມີເທົ່າໃດຊົ່ວໂມງ.

### 8.3. ການແຕ່ງບົດສອນ

ບົດສອນ ແມ່ນແນວທາງຂອງຜູ້ທີ່ຈະສອນກຽມໄວ້ລ່ວງໜ້າວ່າຈະດຳເນີນຄືແນວໃດ ໂດຍຮວບຮວມເອົາລາຍລະອຽດກ່ຽວກັບການຮຽນ, ຈຸດປະສົງ, ເນື້ອໃນ ແລະ ວິທີການສອນຕະ

ຫຼອດຮອດອຸປະກອນປະກອບການສອນແລ້ວຈັດວາງເປັນລະບົບຕາມຂັ້ນຕອນ.

ໃນການສອນວິຊານີ້ໃຊ້ເວລາທັງໝົດ 34 ອາທິດ, ໃນນີ້ອາທິດໜຶ່ງສອນ 2 ຊົ່ວໂມງ/ອາທິດ ລວມທັງໝົດເປັນ 68 ຊົ່ວໂມງ/ປີຮຽນ.

ບົດຮຽນແຕ່ລະບົດມີເນື້ອໃນຍາວ, ສັ້ນ ແລະ ຄວາມຍາກງ່າຍແຕກຕ່າງກັນ. ສະນັ້ນ, ຄູ່ຕ້ອງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ໃນການແຕ່ງບົດສອນແຕ່ລະບົດໂດຍອີງໃສ່ປຶ້ມຄູ່ມືຄູເປັນຕົວຢ່າງ ແລະ ຈັດການຮຽນ-ການສອນໃຫ້ເໝາະສົມກັບສະພາບໃນທ້ອງຖິ່ນ. ຕົວຢ່າງ: ຖ້າບົດຮຽນໃດມີເນື້ອໃນກ່ຽວຂ້ອງກັບສະພາບໃນທ້ອງຖິ່ນກໍໃຫ້ມີກິດຈະກຳ, ມີການຕັ້ງຄຳຖາມເຊື່ອມໂຍງ, ເຮັດເປັນວຽກບ້ານ, ສຳຫຼວດ, ເກັບກຳຂໍ້ມູນຕ່າງໆ ແລະ ອື່ນໆທີ່ເຫັນວ່າເໝາະສົມແລ້ວໃຫ້ຂຽນບົດລາຍງານເປັນບຸກຄົນ ຫຼື ເປັນກຸ່ມຢູ່ຫ້ອງຮຽນພ້ອມທັງສົນທະນາ ແລະ ປະກອບຄຳເຫັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ.

### ການຈັດການເພື່ອກຽມການທົດລອງ

#### 1) ການຕັ້ງບັນຫາ (Location of Problem)

ບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນມີຫຼາຍປະເພດ ເຊັ່ນ: ບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນຊີວິດປະຈຳວັນ, ບັນຫາທີ່ເກີດຈາກອຸປະສັກຕ່າງໆ, ບັນຫາທີ່ເກີດຈາກການເຮັດວຽກບໍ່ບັນລຸຕາມຈຸດປະສົງ. ບັນຫາທີ່ເກີດຂຶ້ນທຸກບັນຫາສາມາດແກ້ໄຂໄດ້ດ້ວຍວິທີການທາງວິທະຍາສາດທີ່ສຳຄັນ ຄື: ທຳອິດທີ່ຈະເຮັດການທົດລອງຕ້ອງກຳນົດບັນຫາໃຫ້ຖືກຕ້ອງວ່າຈະແກ້ໄຂບັນຫາຫຍັງ, ເຊິ່ງຕ້ອງອາໄສການສັງເກດວ່າເປັນຫຍັງຈຶ່ງເກີດບັນຫານັ້ນ.

#### 2) ການຕັ້ງສົມມຸດຖານ (Setting of Hypothesis)

ການຕັ້ງສົມມຸດຖານເປັນການຄາດຄະເນຫາຄຳຕອບລ່ວງໜ້າກ່ອນການທົດລອງ ແລະ ເປັນຂໍ້ຄວາມທີ່ບອກຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງຕົວປ່ຽນຕົ້ນ (ເຫດ) ກັບຕົວປ່ຽນຕາມ (ຜົນ). ສົມມຸດຖານທີ່ຕັ້ງໄວ້ອາດຖືກ ຫຼື ຜິດກໍເປັນໄດ້, ເຮົາຈະຮູ້ພາຍຫຼັງການທົດລອງ.

ຕົວຢ່າງ: ເມື່ອເຮົາເອົາດອກກຸຫຼາບລົງແຊ່ໄວ້ໃນຈອກແກ້ວບັນຈຸນ້ຳທຳມະດາ ແລະ ຈອກແກ້ວທີ່ບັນຈຸນ້ຳປະສົມນ້ຳຕານເປັນໄລຍະເວລາ 5 ມື້ ຜົນຈະເປັນແນວໃດ. ຜົນການຕັ້ງສົມມຸດຖານເມື່ອເອົາດອກກຸຫຼາບລົງແຊ່ໃນຈອກແກ້ວບັນຈຸນ້ຳທຳມະດາປະສົມນ້ຳຕານຈະສົດຊື່ນກວ່າດອກກຸຫຼາບທີ່ແຊ່ໃນຈອກແກ້ວບັນຈຸນ້ຳທຳມະດາ.

#### 3) ການທົດລອງ ແລະ ການຮວບຮວມຂໍ້ມູນ (Experiment and Gathering of Data)

ການທົດລອງ ເປັນກິດຈະກຳຂອງນັກຮຽນຕ້ອງປະຕິບັດດ້ວຍຕົນເອງ ເຊິ່ງເປັນການກວດ

ສອບສົມມຸດຖານ. (ຄູເປັນຜູ້ໃຫ້ຄຳແນະນຳຊ່ວຍເຫຼືອວິທີການໃຊ້ອຸປະກອນໃຫ້ແທດເໝາະກັບການທົດລອງນັ້ນ).

#### 4) ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ (Analysis of Data)

ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ ເປັນການນຳເອົາຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງມາວິເຄາະເບິ່ງວ່າທີ່ຜົນຂອງການທົດລອງເປັນແນວນັ້ນຍ້ອນຫຍັງ. ມີຂໍ້ມູນໃດແດ່ທີ່ນຳມາສະໜັບສະໜູນຜົນການທົດລອງນັ້ນ, ໃນກໍລະນີທີ່ຜົນການທົດລອງນັ້ນບໍ່ເປັນໄປຕາມສົມມຸດຖານທີ່ຕັ້ງໄວ້ມີສາເຫດມາຈາກຫຍັງ. ຜູ້ເຮັດການທົດລອງສາມາດທາສາເຫດມາອ້າງອີງໄດ້ ແລ້ວຖ້າຈຳເປັນກໍເຮັດການທົດລອງຄືນໃໝ່

#### 5) ການສະຫຼຸບ (Conclusions)

ການສະຫຼຸບຜົນການທົດລອງເປັນການສະຫຼຸບຄວາມສຳພັນຂອງຂໍ້ມູນທັງໝົດຈາກການທົດລອງ ແລະ ສາມາດຕອບຄຳຖາມເດີມທີ່ຕັ້ງສົມມຸດຖານໄວ້ວ່າເປັນແນວໃດ, ຜົນການທົດລອງເປັນໄປຕາມສົມມຸດຖານບໍ່ ແລະ ໃນກໍລະນີທີ່ຕັ້ງສົມມຸດຖານບໍ່ຖືກຕ້ອງຈະຕອບຄຳຖາມວ່າແນວໃດ.

#### ການຂຽນບົດລາຍງານ.

ການຂຽນບົດລາຍງານມີຈຸດປະສົງ ເພື່ອເຝິກໃຫ້ນັກຮຽນຮູ້ຈັກການຂຽນບົດລາຍງານ. ສະນັ້ນ, ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນຕ້ອງມີປຶ້ມຂຽນລາຍງານເປັນຂອງຕົນເອງໂດຍໃຫ້ບັນທຶກການທົດລອງແຕ່ລະຄັ້ງເພື່ອເອົາໄວ້ສຶກສາ ແລະ ທົບທວນຄືນ.

ແບບບັນທຶກການທົດລອງມີ ດັ່ງນີ້:

- ການທົດລອງຄັ້ງທີ.....ວັນທີ.....
- ຫົວຂໍ້.....
- ຈຸດປະສົງຂອງການທົດລອງ.....
- ຜູ້ເຂົ້າຮ່ວມການທົດລອງ.....
- ອຸປະກອນທີ່ໃຊ້ໃນການທົດລອງ.....
- ຜົນຂອງການທົດລອງ.....
- ວິເຄາະ ແລະ ສະຫຼຸບຜົນ.....
- ຂໍ້ສະເໜີ.....
- ຂຽນລາຍງານໂດຍ.....

# ພາກທີ I ການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍຄົນ

## ບົດທີ 1 ການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

- 1) ບອກຈຸດໝາຍຂອງການຮຽນຊີວະວິທະຍາ.
- 2) ຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່ ການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.
- 3) ອະທິບາຍຄວາມເປັນເອກະພາບຂອງຊີວິດ.
- 4) ສະຫຼຸບຄວາມຄິດຂອງນັກວິທະຍາສາດທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບສິ່ງທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນທຳມະຊາດ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ຊີວະວິທະຍາ ເປັນວິທະຍາສາດທີ່ສຶກສາ ຫຼື ຮຽນຮູ້ກ່ຽວກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ທຳມະຊາດຂອງມັນ.

ທຳມະຊາດມີການຈັດລຳດັບໂຄງສ້າງຈາກສິ່ງທີ່ງ່າຍໄປຫາສິ່ງທີ່ຊັບຊ້ອນ (ຍາກ) ຂຶ້ນເລື້ອຍໆ. ລັກສະນະທີ່ເປັນເອກະລັກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເລີ່ມຈາກລະດັບຂອງອາໂຕມ ແລະ ໂມເລກຸນ ເຊິ່ງມີການລວມຕົວກັນເປັນຈຸລັງ ແລະ ມີການຈັດເປັນລະບົບໂຄງສ້າງທີ່ຊັບຊ້ອນຈົນເຖິງລະດັບຂອງປະຊາກອນ, ສັງຄົມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ລະບົບນິເວດ ແລະ ຊີວະໂລກ.

ສະຫຼຸບແລ້ວສິ່ງທີ່ມີຊີວິດມີລະບົບທີ່ຮັບຮູ້ ແລະ ຄວບຄຸມໃຫ້ຮ່າງກາຍຕອບສະໜອງຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ປ່ຽນແປງໄປ. ການຕອບສະໜອງນີ້ເປັນໄປເພື່ອຮັກສາສະພາບແວດລ້ອມພາຍໃນຮ່າງກາຍໃຫ້ຢູ່ໃນສະພາບທີ່ສົມດຸນ ແລະ ເໝາະສົມສຳລັບການດຳລົງຊີວິດຢູ່.

ການວິໄຈມີຄວາມສຳຄັນ ເຖິງແມ່ນວ່າກະຕິກາບາງຢ່າງຈະຕັ້ງຂຶ້ນໂດຍມີພື້ນຖານຈາກຄວາມເຊື່ອຖືປັດສະຍາ ແລະ ເສດຖະກິດຍ້ອນຄວາມແຕກຕ່າງກັນໄປໃນແຕ່ລະສັງຄົມ ແຕ່ສັງຄົມເຫຼົ່ານັ້ນກໍຕັ້ງມາດຖານຂຶ້ນມາເພື່ອຊ່ວຍໃນການຕັດສິນໃຈວ່າທາງການກະທຳ ຫຼື ພຶດຕິກຳໃດເປັນສິ່ງທີ່ດີມີຄວາມໝາຍ ແລະ ມີຄຸນຄ່າ, ເປັນປະໂຫຍດຕໍ່ສັງຄົມແທ້.

**ສະຫຼຸບແລ້ວ** ທິດສະດີທາງວິທະຍາສາດເກີດຂຶ້ນ ແລະ ໄດ້ຮັບຄວາມເຊື່ອຖືແມ່ນພາຍຫຼັງຈາກຂະບວນການທົດສອບເປັນຢ່າງດີ ໂດຍມະນຸດແຫ່ງໂລກວິທະຍາສາດ, ບໍ່ແມ່ນມາຈາກຄວາມຮູ້ສຶກ ຫຼື ຄວາມເຊື່ອສ່ວນຕົວຂອງບຸກຄົນໃດບຸກຄົນໜຶ່ງ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ຊີວະວິທະຍາ ມ.6.
- ຄູກະກຽມບັດຄຳກົດຈະກຳທີ 1, 2.
- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ໂປສເຕີທີ່ຊອກຫາໄດ້.
- ເອກະສານອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບົດຮຽນ.

### 4. ກິດຈະກຳ.

- ນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນໂດຍທົບທວນຄືນຄວາມຮູ້ (ຫົວເລື່ອງ) ທີ່ໄດ້ຮຽນຢູ່ ມ.5 ແລ້ວສະເໜີສິ່ງທີ່ນັກຮຽນຈະໄດ້ຮຽນໃນ ມ.6 ນີ້ ແລະ ວາງລະບຽບການໃນການຮຽນ, ການເຮັດກິດຈະກຳ ເພື່ອຄວາມເປັນລະບຽບ ແລະ ນັກຮຽນຈະມີຄວາມຊື່ນເຄີຍຕະຫຼອດປີຮຽນ.

#### ກິດຈະກຳ 1: ໃຫ້ນັກຮຽນຈັດລຽງລຳດັບຄຳ ແລະ ປະໂຫຍກ

- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນຈັດລຽງຄຳເວົ້າ, ປະໂຫຍກຕໍ່ໄປນີ້: ນັກຮຽນຮູ້ຈຸລັງ, ແພຈຸລັງປະກອບສ້າງຢູ່ນຳສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດໃດແດ່ຕໍ່ໄປນີ້: ກະຕ່າຍ, ຕັກກະແຕນ, ຄົນ, ທ່ອນໄມ້, ດິນ, ນ້ຳ, ຫິນ ຈາກນັ້ນຖາມນັກຮຽນວ່າສາມາດຈັດລຽງສິ່ງເຫຼົ່ານັ້ນອອກເປັນຈຳພວກໄດ້ບໍ່, ຈັດແນວໃດ ແລະ ອະທິບາຍເຫດຜົນ.

#### ກິດຈະກຳ 2: ສົນທະນາການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ

- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ຄູໃຫ້ຄຳສັບ ໂມເລກຸນ, ປະຊາກອນ, ຈຸລັງ, ແພຈຸລັງ, ລະບົບອະໄວຍະວະ, ອະໄວຍະວະ, ສັງຄົມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ອາໂຕມ, ລະບົບນິເວດ ແລະ ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ. ໃນຂະນະທີ່ນັກຮຽນເຮັດຢູ່ອາດມີນັກຮຽນຜູ້ທີ່ເຮັດຖືກ ແລະ ບໍ່ຖືກ ແຕ່ຄູບໍ່ທັນໃຫ້ນັກຮຽນເບິ່ງປຶ້ມແບບຮຽນເທື່ອ.

ຈາກນັ້ນໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາປຶ້ມແບບຮຽນໜ້າທີ 2-3 ກ່ຽວກັບໜ້າທີ່, ລັກສະນະຫຼື ຄຸນສົມບັດຂອງແຕ່ລະອະໄວຍະວະເຫຼົ່ານັ້ນ (ຕົວຢ່າງ: ອາໂຕມ ແມ່ນຫົວໜ່ວຍນ້ອຍທີ່ສຸດຂອງທາດທີ່ສະແດງຄຸນສົມບັດຂອງທາດນັ້ນ. ອາໂຕມປະກອບດ້ວຍເອເລັກຕຣົງ (ອີເລັກຕຣອນ), ໂປຣຕົງ (ໂປຣຕອນ) ແລະ ເນັຕຣົງ (ນິວຕຣອນ) ແລະ ໂຄງສ້າງດັ່ງກ່າວນັ້ນມີ

ໜ້າທີ່ແຕກຕ່າງກັນໄປໂດຍສົມທົບກັບປຶ້ມແບບຮຽນ. ກ່ອນຈະສະເໜີ, ໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມກວດ  
ຄົ້ນເບິ່ງວ່າກຸ່ມຂອງຕົນເອງເຮັດຖືກ ຫຼື ຜິດບ່ອນໃດທຽບໃສ່ເນື້ອໃນປຶ້ມແບບຮຽນບົດທີ 1  
ຈາກນັ້ນຈຶ່ງໃຫ້ຕົວແທນແຕ່ລະກຸ່ມສະເໜີ.

ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ ແລະ ສະເໜີຍຄືນການຈັດລະດັບໂຄງສ້າງຂອງສິ່ງ  
ທີ່ມີຊີວິດເລີ່ມຈາກ: ອາໂຕມ, ໂມເລກຸນ, ຈຸລັງ, ແພຈຸລັງ, ອະໄວຍະວະ, ລະບົບອະໄວຍະ  
ວະ, ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດປະກອບດ້ວຍຫຼາຍຈຸລັງ, ປະຊາກອນ, ສັງຄົມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ລະບົບນິ  
ເວດ ແລະ ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.

ຈຸລັງ ເປັນຫົວໜ່ວຍໂຄງສ້າງທີ່ນ້ອຍທີ່ສຸດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ. ຈາກລະດັບຈຸລັງ, ໂຄງ  
ສ້າງໄດ້ມີການຊັບຊ້ອນຫຼາຍຂຶ້ນໂດຍລວມກັນເປັນກຸ່ມຂອງຈຸລັງຊະນິດດຽວກັນ ແລະ ເຮັດ  
ໜ້າທີ່ສະເພາະໃດໜຶ່ງ ເອີ້ນວ່າ: ແພຈຸລັງ. ໃນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກຸ່ມຂອງແພຈຸລັງເຮັດໜ້າທີ່ຮ່ວມ  
ກັນສະເພາະໃດໜຶ່ງ ເອີ້ນວ່າ: ອະໄວຍະວະ (organ). ອະໄວຍະວະຕ່າງໆເຮັດວຽກຮ່ວມກັນ  
ແລະ ເປັນເອກະພາບກັນ ເອີ້ນວ່າ: ລະບົບອະໄວຍະວະ. ຕົວຢ່າງ: ລະບົບລະລາຍ, ລະບົບ  
ຫາຍໃຈ... ລະບົບອະໄວຍະວະຕ່າງໆປະກອບເປັນຮ່າງກາຍຫຼື ເອກະຖານໜຶ່ງ (organism).

**ກິດຈະກຳ 3: ຮຽນຮູ້ກ່ຽວກັບຄວາມເປັນເອກະພາບກັນຂອງຊີວິດ.**

- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາເນື້ອໃນບົດຮຽນໜ້າທີ 4 ຈາກນັ້ນໃຫ້ຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ລັກສະນະພື້ນຖານທີ່ຄ້າຍຄືກັນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດມີຫຍັງແດ່?
  - 2) ໂປຣຕິນເຮັດໜ້າທີ່ຫຍັງແດ່?
  - 3) ການຖ່າຍທອດທາງກຳພັນ, ການສືບພັນໝາຍເຖິງຫຍັງ? ຍົກຕົວຢ່າງ.
  - 4) ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທັງຫຼາຍໃຊ້ພະລັງງານມາຈາກໃສ?
  - 5) ຈົ່ງຊຽນແຜນວາດກ່ຽວກັບຜູ້ຜະລິດ, ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍ? ຍົກ  
ຕົວຢ່າງ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 4: ສະຫຼຸບກ່ຽວກັບຂໍ້ຈຳກັດຂອງນັກວິທະຍາສາດ**

- ໃຫ້ນັກຮຽນອ່ານນຳປຶ້ມແບບຮຽນແລ້ວສັງລວມຄວາມຄິດເຫັນຂອງນັກວິທະຍາ  
ສາດກ່ຽວກັບຂໍ້ຈຳກັດຕ່າງໆ.

**ວຽກບ້ານ:** ໃຫ້ຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່ທີ່ສະແດງໃຫ້ເຫັນກ່ຽວກັບອົງປະກອບ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງແຕ່ລະອົງປະກອບ. ຈາກນັ້ນຄູກວດກາ ແລະ ໃຫ້ນັກຮຽນຜູ້ທີ່ເຮັດໄດ້ດີ ຫຼື ກຸ່ມ ທີ່ເຮັດໄດ້ດີ ແລະ ຍັງບໍ່ທັນເຮັດໄດ້ສົມບູນຂຶ້ນສະເໜີໃນຫ້ອງ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການເຮັດກິດຈະກຳຕ່າງໆ, ການມີສ່ວນຮ່ວມ, ກວດກາ, ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການລາຍງານຂອງກຸ່ມ.
- ການປະເມີນຕົນເອງຂອງນັກຮຽນ

## ບົດທີ 2 ກົນໄກການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍມະນຸດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍຈຸດກຳເນີດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.
- 2) ອະທິບາຍການເຮັດວຽກ ຫຼື ກົນໄກຂອງຮ່າງກາຍມະນຸດ.
- 3) ຂຽນແຜນວາດການຈັດລະບົບຂອງຮ່າງກາຍແຕ່ຫົວໜ່ວຍນ້ອຍສຸດເຖິງໃຫຍ່ສຸດ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ໃນຊ່ວງທຳອິດທີ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກຳເນີດຂຶ້ນບົນໜ້າໂລກບັນຍາກາດຂອງໂລກມີກາສອອກຊີເຈນ/ອີກຊີແຊນ ( $O_2$ ) ອິດສະຫຼະຢູ່ໜ້ອຍທີ່ສຸດ; ເມື່ອເວລາຜ່ານໄປເປັນພັນລ້ານປີ ຈຶ່ງມີວິວັດທະນາການເກີດຂະບວນການການສັງເຄາະດ້ວຍແສງທີ່ຜະລິດກາສອອກຊີເຈນເກີດຂຶ້ນ.

ກາສອອກຊີເຈນ/ອີກຊີແຊນໃນບັນຍາກາດໄດ້ຄ່ອຍໆເພີ່ມປະລິມານຂຶ້ນຢ່າງຊ້າໆ ຈຸລັງຈຳນວນໜຶ່ງມີການກາຍຂອງຢືນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການຖ່າຍທອດເອເລັກຕຣົງ (ອີເລັກຕຣອນ) ພາໃຫ້ສາມາດໃຊ້ອອກຊີເຈນເປັນຕົວຮັບອີເລັກຕຣອນຕົວສຸດທ້າຍໄດ້ ແລະ ຂະບວນການທາຍໃຈແບບໃຊ້ອອກຊີເຈນກໍມີວິວັດທະນາການຂຶ້ນຈົນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດບາງຊະນິດ

ບໍ່ສາມາດເຕີບໃຫຍ່ຢູ່ໃນສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ຂາດອອກຊີເຈນໄດ້ອີກຕໍ່ໄປ ແຕ່ພັດສາມາດເຕີບໃຫຍ່ໄດ້ດີໃນສະພາບທີ່ມີອອກຊີເຈນສູງ, ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເຫຼົ່ານີ້ໄດ້ກາຍມາເປັນບັນພະບູລຸດມີຄື: ແບັກທີເຣຍ, ໂປຣຕິສຕາ, ພືດ, ເຫັດ-ຮາ ແລະ ສັດ ເຊິ່ງຫາຍໃຈທີ່ໃຊ້ອອກຊີເຈນໃນປັດຈຸບັນ.

ໃນຊີວິດປະຈຳວັນ ການເຮັດກິດຈະກຳໃດໜຶ່ງ ກໍຕ້ອງມີຄົນຮັບຜິດຊອບ, ມີການພົວພັນ, ຕິດຕໍ່ເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ. ໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາກໍເຊັ່ນກັນທຳມະຊາດໄດ້ຈັດປຽບເໝືອນໜ່ວຍງານໄວ້ຢ່າງເໝາະສົມຕາມຊະນິດ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງຈຸລັງ, ແພຈຸລັງ, ອະໄວຍະວະ ແລະ ລະບົບຕ່າງໆ. ຖ້າປຽບທຽບການເຮັດວຽກຂອງຈຸລັງໃນຮ່າງກາຍໃສ່ກັບລະບົບການເຮັດວຽກຂອງບໍລິສັດທ້າງຮ້ານ ຫຼື ໜ່ວຍງານໃດໜຶ່ງຂອງສັງຄົມແລ້ວຈຸລັງອາດປຽບເໝືອນບຸກຄະລາກອນ, ແພຈຸລັງເປັນໜ່ວຍງານ, ອະໄວຍະວະຕ່າງໆເປັນພະແນກ ແລະ ລະບົບຕ່າງໆເປັນສາຂາຂອງວຽກງານດັ່ງກ່າວ ແລະ ຮ່າງກາຍເປັນບໍລິສັດ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.
- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ເອກະສານອື່ນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບົດຮຽນ, ສາມາດຊອກຫານຳອິນເຕີເນັດ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ຮຽນຮູ້ຈຸດກຳເນີດຂອງຊີວິດ.

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມຄົ້ນຄວ້າໂດຍການອ່ານເນື້ອໃນ ໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ໜ້າທີ 9 ແລ້ວຕອບຄຳຖາມ ແລະ ສະຫຼຸບໃຫ້ໄດ້ເນື້ອໃນ.
  - 1) ໃນຊ່ວງທຳອິດສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກຳເນີດຂຶ້ນບົນໜ້າໂລກໃນບັນຍາກາດມີກາສຫຍັງ?
  - 2) ການເກີດຂຶ້ນຂອງຂະບວນການຫາຍໃຈທີ່ໃຊ້ອອກຊີເຈນພາໃຫ້ມີຫຍັງເກີດຂຶ້ນ?
  - 3) ລະບົບຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຕ້ອງການຫຍັງເພື່ອຮັກສາໂຄງສ້າງໄວ້?
  - 4) ໂປຣຕິນເປັນຕົວສຳຄັນແນວໃດ?
  - 5) ຄວາມຕໍ່ເນື່ອງຂອງຊີວິດເກີດໄດ້ແນວໃດ?
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຈັບຄູ່ສຶກສາການເຮັດວຽກ ຫຼື ກິນໂກການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍມະນຸດ**

- ຄູ່ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມນ້ອຍ ກຸ່ມລະ 2 ຄົນ ເພື່ອໃຫ້ເຂົາເຈົ້າສຶກສາຕາຕະລາງ ປຽບທຽບການເຮັດວຽກຂອງອະໄວຍະວະບາງສ່ວນຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ, ຈາກນັ້ນໃຫ້ຕື່ມ ໃສ່ບ່ອນວ່າງວ່າລະບົບຕ່າງໆນັ້ນມີຄວາມເໝາະສົມກັບພາກສ່ວນໃດຂອງຮ່າງກາຍ ແລະ ຖ້າມີອັນອື່ນເພີ່ມເຕີມອີກກໍຍິ່ງເປັນການດີພ້ອມທັງລາຍງານ.
- ຄູ່ໃຫ້ແຕ່ລະຄູ່ກວດຄົ້ນສິ່ງທີ່ຕົນເອງໄດ້ຕື່ມໃສ່ນັ້ນວ່າມີອັນໃດຜິດ ຫຼື ຖືກ (ເພື່ອໃຫ້ ນັກຮຽນປະເມີນຕົນເອງ)
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມຄວາມເປັນຈິງ ແລະ ຖືກຕ້ອງຕາມທີ່ກຸ່ມນັ້ນ ສະເໜີມາ.

(ເຄື່ອງຄິດໄລ່=ສະໝອງ; ເຄື່ອງກັ່ນຕອງ=ໝາກໄຂ່ຫຼັງ; ລະບົບບໍລິຫານ-ສີ່ສານ=ປະສາດ-ສະໝອງ; ລະບົບລຳລຽງ ແລະ ຄົມມະນາຄົມ=ລະບົບລະລາຍອາຫານ; ເຄື່ອງຖ່າຍພາບ ແລະ ບັນທຶກພາບ=ຕາ-ສະໝອງ; ໂຮງງານຜະລິດເຄມີ ຫຼື ອາວຸດເພື່ອຕໍ່ຕ້ານເຊື້ອພະຍາດ= ຮອກໂມນ)

**ກິດຈະກຳ 3: ຊຽນແຜນວາດການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍ.**

- ຄູ່ແບ່ງນັກຮຽນເປັນກຸ່ມນ້ອຍ, ໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມອ່ານ ຫຼື ສຶກສາຕາມເນື້ອໃນ ໃນບົ່ມ ແບບຮຽນແລ້ວຕອບຄຳຖາມ:
  - 1) ສົມມຸດນັກຮຽນຈະຕັ້ງບໍລິສັດ ຫຼື ຫ້າງຮ້ານ ຫຼື ຈະເຮັດກິດຈະກຳໃດໜຶ່ງນັກຮຽນ ຄວນຈະຂຶ້ນແຜນການແນວໃດ?
  - 2) ໃຫ້ຈັດ ຫຼື ປຽບທຽບແຜນວາດລະບົບການເຮັດວຽກທີ່ນັກຮຽນເຮັດ ຫຼື ຂຶ້ນແຜນກ່ຽວ ກັບການຈັດລະບົບຂອງຮ່າງກາຍຕາມທີ່ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈ ໂດຍຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະ ຄົນຊຽນແຜນວາດການຈັດລະບົບໃນຮ່າງກາຍ. ໃຫ້ແຕ່ລະຄູ່ກວດຄົ້ນສິ່ງທີ່ຕົນເອງ ໄດ້ເຮັດນັ້ນວ່າມີອັນໃດຜິດ ຫຼື ຖືກ (ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນປະເມີນຕົນເອງ). ຈາກນັ້ນນຳ ສະເໜີໃນຫ້ອງ.
- ນອກນັ້ນອາດຍົກຕົວຢ່າງລະບົບໃດໜຶ່ງມາປະກອບເພີ່ມເຕີມ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູ່ພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມຖືກຕ້ອງຜົນຂອງການລາຍງານການຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມ.
- ການເຮັດກິດຈະກຳ, ການສະຫຼຸບ, ການຂຽນແຜນວາດ, ການລາຍງານ.
- ການມີສ່ວນຮ່ວມ, ຄວາມຫ້າວຫັນ ແລະ ຄວາມເອົາໃຈໃສ່.
- ການປະເມີນວຽກຕົນເອງຂອງນັກຮຽນ

-----

## ພາກທີ II ໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງ ລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ ບົດທີ 3 ລະບົບກ້າມ (Muscles)

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍໂຄງປະກອບສ້າງຂອງກ້າມ.
- 2) ສະຫຼຸບກ່ຽວກັບໜ້າທີ່ຂອງກ້າມ.
- 3) ຂຽນແຜນວາດປະເພດຂອງກ້າມ, ລັກສະນະ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງພວກມັນ.
- 4) ອະທິບາຍກົນໄກການເຮັດວຽກຂອງກ້າມ.
- 5) ປະຕິບັດກິດຈະກຳກ່ຽວກັບການອິດເມື່ອຍຂອງກ້າມ.
- 6) ບອກສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ກ້າມຕະຄົວ ແລະ ວິທີປະຖິ້ມພະຍາບານ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ກ້າມຂອງຄົນເຮົາແບ່ງອອກເປັນ 3 ຊະນິດ ຄື: ກ້າມກ້ຽງ, ກ້າມລາຍ ແລະ ກ້າມຫົວໃຈ.  
ກ້າມມີນ້ຳໜັກປະມານເຄິ່ງໜຶ່ງຂອງນ້ຳໜັກຮ່າງກາຍ, ກ້າມເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານ  
ກົນຈັກເພື່ອເຮັດໃຫ້ສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍສາມາດເຄື່ອນໄຫວໄດ້.

ກ້າມເປັນສ່ວນປະກອບໜຶ່ງຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ ແລະ ເປັນສ່ວນທີ່ສໍາຄັນທີ່ສຸດ. ກ້າມເຮັດໜ້າທີ່ໃນຂະນະທີ່ຮ່າງກາຍມີການເຄື່ອນໄຫວ ເຊັ່ນ: ການຫາຍໃຈ, ການເຕັ້ນຂອງ ຫົວໃຈ, ການເຄື່ອນໄຫວຂອງລະບົບທາງເດີນອາຫານ.

ການເຮັດວຽກຂອງກ້າມນັ້ນຈະຕ້ອງອາໄສປັດໄຈຕ່າງໆ ເຊິ່ງມີອົງການຊີອອມ ຫຼື ແຄລຊຽມໄອອອນ ແຕ່ທາກຂາດແລ້ວຈະເກີດອາການຊັກຂຶ້ນໄດ້, ພະລັງງານໄດ້ຈາກ ຂະບວນການສະຫຼາຍອາຫານພາຍໃນຈຸລັງ ແລະ ໄມໂອໂກລບິນ (Myoglobin) ທີ່ເຮັດ ໜ້າທີ່ນໍາເອົາອອກຊີເຈນໃຫ້ກ້າມເພື່ອໄປນໍາໃຊ້.

ມັດກ້າມມີຈຸລັງກ້າມ, ໃນຈຸລັງກ້າມມີເສັ້ນໃຍໂປຣຕິນ, ເສັ້ນໃຍໂປຣຕິນປະກອບດ້ວຍ ສາຍຟິລາເມນ (Filaments) ມີການຈັດລຽນຕົວແບບຄູ່ຂະໜານຄືກັນທັງໝົດຢ່າງເປັນ ລະບຽບ. ການຫົດຕົວຂອງກ້າມເກີດຈາກການຫົດຕົວຂອງທຸກພາກສ່ວນພ້ອມກັນ. ດັ່ງນັ້ນ, ທຸກໆຊາໂຄເມຍໃນເສັ້ນໃຍໂປຣຕິນຂອງຈຸລັງມັດກ້າມຫົດຕົວຈຶ່ງເກີດແຮງດຶງກະດູກໄປ ໃນທິດທາງດຽວກັນ.

ການເປັນຕະຄົວ ເກີດຈາກມັດກ້າມທັງໝົດແຂງຕົວຊົ່ວຄາວ. ໃນຂະນະທີ່ມີການ ຫົດຕົວເຮັດໃຫ້ກ້າມມັດນັ້ນມີລັກສະນະແຂງ ແລະ ເຈັບປວດ. ສາເຫດທີ່ພົບເປັນປະຈຳ ແມ່ນຍ້ອນກ້າມຂາດການເຝິກຊ້ອມ ຫຼື ເຝິກຊ້ອມບໍ່ພຽງພໍ, ສະພາບແວດລ້ອມຂອງອາ ກາດ, ຮ່າງກາຍຂາດເກືອແຮ່ບາງຊະນິດ ໂດຍສະເພາະແມ່ນການຊີອອມ (ແຄລຊຽມ) ແລະ ການໃຊ້ຜ້າແພຍືດ ຫຼື ຮັດລົງໄປເທິງກ້າມຄ່ອນຂ້າງແໜ້ນໃນຂະນະທີ່ອອກກຳລັງ ກາຍ ແລ້ວພາໃຫ້ກ້າມເຮັດວຽກ ຫຼື ຂະຫຍາຍຕົວໄດ້ບໍ່ເຕັມທີ່.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.
- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ມ.6
- ໂປສເຕີ, ຮູບພາບຈາກອິນເຕີເນັດ.

### 4. ກິດຈະກຳ

**ກິດຈະກຳ 1: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວກັບໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງກ້າມ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມແລ້ວໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມຄົ້ນຄວ້າຕາມຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:

- 1) ເວລາເຮົາຢ່າງ ແລ່ນ ແລະ ເຮັດກິດຈະກຳຕ່າງໆໄດ້ນັ້ນເກີດຈາກການເຮັດວຽກຂອງລະບົບໃດແດ່?
  - 2) ກ້າມມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ການເຄື່ອນໄຫວຂອງຮ່າງກາຍແນວໃດແດ່?
  - 3) ຄົນເຮົາປະກອບດ້ວຍກ້າມປະມານຈັກມັດ? ກ້າມຊະນິດທີ່ຢູ່ນອກອຳນາດຈິດໃຈມີຈັກມັດ?
  - 4) ກ້າມລາຍເຮັດວຽກແບບໃດ?
  - 5) ກ້າມກຽງພົບຢູ່ສ່ວນໃດຂອງຮ່າງກາຍ?
  - 6) ຈຸລັງກ້າມຫົວໃຈມີລັກສະນະແບບໃດ?
- ຄູ ໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງາຍ
  - ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແຕ່ລະຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:

### ຕອບຄຳຖາມ

- 1) ລະບົບໂຄງກະດູກ ແລະ ກ້າມ.
- 2) ລະບົບກ້າມເປັນລະບົບທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບການເຄື່ອນໄຫວຂອງຮ່າງກາຍໂດຍອາໄສຄຸນສົມບັດການຫົດຕົວຂອງຂອງເສັ້ນໃຍກ້າມເຮັດໃຫ້ກະດູກ ແລະ ຂໍ້ຕໍ່ເກີດການເຄື່ອນໄຫວ ແລະ ມີຄວາມສຳພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ. ນອກຈາກການເຄື່ອນໄຫວຂອງກະດູກ ແລະ ຂໍ້ຕໍ່ ແລ້ວຍັງມີການເຄື່ອນໄຫວຂອງອະໄວຍະວະພາຍໃນຮ່າງກາຍ ເຊັ່ນ: ການເຕັ້ນຂອງຫົວໃຈ, ການບົບຕົວຂອງເສັ້ນເລືອດ, ກະເພາະອາຫານ, ລຳໄສ້ ແລະ ການເຮັດວຽກຂອງປອດ, ການເຄື່ອນໄຫວຕ່າງໆເຫຼົ່ານີ້ເກີດຈາກການເຮັດວຽກຂອງກ້າມ.
- 3) ຄົນເຮົາປະກອບດ້ວຍກ້າມປະມານ 792 ມັດ. ກ້າມຊະນິດທີ່ຢູ່ນອກອຳນາດຈິດໃຈມີ 696 ມັດ ແລະ 96 ມັດ ແມ່ນບັງຄັບໄດ້ແຕ່ບໍ່ສົມບູນ.
- 4) ກ້າມລາຍແມ່ນກ້າມທີ່ຕິດເກາະກັບໂຄງກະດູກ ເຊັ່ນ: ກ້າມແຂນ ແລະ ກ້າມຂາ ເຊິ່ງເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບການເຄື່ອນໄຫວຂອງຮ່າງກາຍໂດຍກົງ.
- 5) ກ້າມກຽງເປັນກ້າມທີ່ພົບຢູ່ຕາມອະໄວຍະວະພາຍໃນ ເຊັ່ນ: ຜະໜັງກະເພາະອາຫານ (ໜັງຊັ້ນນອກສູດຂອງກະເພາະອາຫານ), ຜະໜັງລຳໄສ້, ຜະໜັງປອດເລືອດ ແລະ ມ່ານຕາ.

- 6) ຈຸລັງກ້າມຫົວໃຈ ມີລັກສະນະເປັນຮູບຊົງກະບອກມີລາຍຂວາງເປັນແຖບສີເຂັ້ມ, ສີຈາງ ແລະ ມີແກ່ນຈຸລັງຢູ່ທາງກາງ.

**ກິດຈະກຳ 2: ສຶກສາຄວາມອິດເມື່ອຍຂອງກ້າມ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ຄູໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມສຶກສາຂັ້ນຕອນການປະຕິບັດ ແລ້ວໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມປະຕິບັດຕົວຈິງ (ເທື່ອລະຄົນ) ແລ້ວບັນທຶກໃສ່ຕາຕະລາງ.

	ກິດຈະກຳ	ຈຳນວນເທື່ອໃນເວລາ 3 ນາທີ		
		1	2	3
	ກຳມີ-ແບມີ			
	ຍົກປື້ມຂຶ້ນ-ລົງ			

ຈາກກິດຈະກຳດັ່ງກ່າວນັກຮຽນສາມາດສະຫຼຸບຄວາມແຕກຕ່າງຂອງສອງກິດຈະກຳໄດ້ແນວໃດ?

ກ້າມບໍ່ວ່າຈະຢູ່ໃນພາວະພັກຜ່ອນ ຫຼື ອອກແຮງງານຈຳເປັນຕ້ອງໃຊ້ພະລັງງານທັງນັ້ນ. ແຕ່ເວລາທີ່ກ້າມເຮັດວຽກຕ້ອງໃຊ້ພະລັງງານຫຼາຍກວ່າກ້າມພັກຜ່ອນ. ພະລັງງານດັ່ງກ່າວແມ່ນໄດ້ມາຈາກການສະຫຼາຍທາດອາຫານຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍ ແລະ ຈະໄດ້ຈາກພະລັງງານທີ່ຮ່າງກາຍສະສົມໄວ້.

ປະໂຫຍດທີ່ໄດ້ຈາກການອອກກຳລັງກາຍ ແມ່ນສາມາດຊ່ວຍປ້ອງກັນໃນການຫຼົງລົມໃຫ້ຊ້າລົງໄດ້ ໂດຍໄປເພີ່ມປະສິດທິພາບໃນການວາງແຜນເຮັດວຽກທີ່ຊັບຊ້ອນ ເນື່ອງຈາກການອອກກຳລັງກາຍຊ່ວຍໝູນວຽນເລືອດທີ່ນຳອອກຊີເຈນໄປລ້ຽງສະໝອງ ແລະ ຊ່ວຍໃຫ້ເສັ້ນປະສາດມີການເຊື່ອມຕໍ່ໃໝ່ເພີ່ມຂຶ້ນ ເຊິ່ງເພີ່ມປະສິດທິພາບໃນການເຮັດວຽກຂອງສະໝອງ.

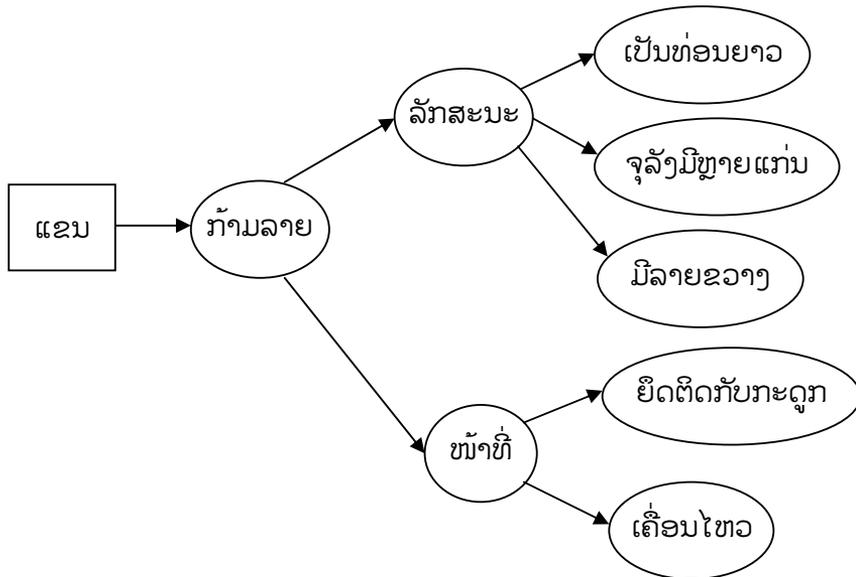
**ກິດຈະກຳ 3 ຂຽນແຜນວາດປະເພດຂອງກ້າມ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງມັນ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.

- ຄູໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມຂຽນແຜນວາດກ່ຽວກັບປະເພດ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງກ້າມຂະນິດໃດກໍໄດ້ ແຕ່ບໍ່ໃຫ້ຊໍ້າກັນ.
- ຄູໃຫ້ສັນຍານ ແລະ ຈັບເວລາວ່າກຸ່ມໃດຈະແລ້ວກ່ອນ ແລະ ຖືກຕ້ອງ.
- ຖ້າໝົດເວລາແມ່ນໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມນັ້ນຢຸດການຂຽນແຜນວາດທັນທີ ແລະ ໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມອອກມາລາຍງານຢູ່ກະດານ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ຂໍ້ແນະນຳ:** ນັກຮຽນຈະຂຽນແຜນວາດແບບໃດກໍແລ້ວແຕ່, ບໍ່ໃຫ້ຄູວ່າຜິດ ແຕ່ແນະນຳເພີ່ມເຕີມໄດ້ ແລະ ຄູຄວນສັງເກດເບິ່ງນັກຮຽນໃຫ້ສະຫຼັບກັນພາຍໃນກຸ່ມບໍ່ໃຫ້ຄົນເກົ່າຂຶ້ນລາຍງານ ຫຼື ສະຫຼັບຍິງ-ຊາຍ.

**ຕົວຢ່າງ:** ແຜນວາດປະເພດ, ລັກສະນະ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງກ້າມລາຍ.



**ກິດຈະກຳ 4: ສົນທະນາກ່ຽວກັບການເປັນຕະຄົວ.**

- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນສົນທະນາຕາມຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ນັກຮຽນເຄີຍເປັນ ຫຼື ເຫັນຄົນອ້ອມຂ້າງເປັນຕະຄົວບໍ່?
  - 2) ນັກຮຽນເຄີຍເປັນຕະຄົວ ຫຼື ກ້າມປັ້ນບໍ່?
  - 3) ເວລາລອຍນ້ຳ ແລະ ເວລາແລ່ນເຄີຍມີອາການເປັນຕະຄົວບໍ່?

- 4) ນັກຮຽນຄິດວ່າການຫຼິ້ນກິລາໂດຍຂາດການເຝິກຊ້ອມກ່ອນຈະມີອາການເປັນແນວໃດ?
- 5) ເມື່ອມີການເປັນຕະຄົວເກີດຂຶ້ນແລ້ວບໍ່ວ່າຈະເກີດກັບຕົວເອງ ຫຼື ຄົນອ້ອມຂ້າງນັກຮຽນຈະມີວິທີປະຖົມພະຍາບານແນວໃດ?
  - ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການຕອບຄໍາຖາມ.
- ສະຫຼຸບກ່ຽວກັບການເຮັດວຽກຂອງກ້າມ.
- ການສັງລວມສະຫຼຸບເນື້ອໃນແບບຮຽນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳ.
- ການປະເມີນຕົນເອງຂອງນັກຮຽນ.

### ຄວາມຮູ້ເພີ່ມເຕີມ

ກ້າມກ້ຽງ ແລະ ກ້າມຫົວໃຈຖືກຄວບຄຸມໂດຍລະບົບປະສາດອັດຕະໂນມັດ ຈຶ່ງສາມາດເຮັດວຽກຢູ່ນອກອຳນາດຈິດໃຈ. ດັ່ງນັ້ນ, ກ້າມທັງສອງນີ້ຈຶ່ງຫົດຕົວໂດຍບໍ່ຕ້ອງອາໄສການກະຕຸ້ນຂອງເສັ້ນປະສາດ ເຖິງຈະຕັດເສັ້ນປະສາດຫຼໍ່ລ້ຽງຫົວໃຈ ແລະ ທາງເດີນອາຫານອອກ, ອະໄວຍະວະທັງສອງຍັງສືບຕໍ່ເຮັດວຽກໄດ້ຕາມປົກກະຕິ. ສ່ວນເສັ້ນປະສາດໄປລ້ຽງກ້າມລາຍທີ່ຢຶດຕິດກັບກະດູກນັ້ນ ຖ້າຫາກເສັ້ນປະສາດຂາດ, ກ້າມລາຍຈະອ່ອນເພຍ (ເປັນລ່ອຍ) ບໍ່ສາມາດຄວບຄຸມໄດ້.

ສໍາລັບກ້າມຂອງສັດບໍ່ມີກະດູກສັນຫຼັງສ່ວນຫຼາຍເປັນກ້າມກ້ຽງ ແຕ່ແມງໄມ້ພັດມີແຕ່ກ້າມລາຍລ້ວນໆນັບທັງອະໄວຍະວະພາຍໃນ.

# ບົດທີ 4 ລະບົບກະດູກ (Skeleton System)

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍໂຄງສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງກະດູກ.
- 2) ຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈຶ່ງວກັບໂຄງກະດູກຂອງຄົນ.
- 3) ບອກວິທີການປະຕິບັດຕົນເພື່ອໃຫ້ລະບົບກະດູກແຂງແຮງ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ໂຄງກະດູກຄົນເຮົາປະກອບດ້ວຍກະດູກຫຼາຍອັນ ເຊິ່ງເຊື່ອມຕໍ່ກັນດ້ວຍໂຄງສ້າງຂອງຂໍ້ຕໍ່, ເອັນ, ກ້າມ, ກະດູກອ່ອນ ແລະ ອະໄວຍະວະຕ່າງໆ. ຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາເມື່ອເຕີບໃຫຍ່ຈະມີກະດູກປະມານ 206 ອັນ ເຊິ່ງແບ່ງປະເພດ ດັ່ງນີ້: ກະດູກແກນກາງ (Axial skeletal) ລວມມີທັງໝົດ 80 ອັນ, ກະດູກເກາະຫ້ອຍ (Appendicular skeletal) ມີ 126 ອັນ. ເຮັດໜ້າທີ່ປະຄອງ, ປ້ອງກັນອະໄວຍະວະພາຍໃນ ແລະ ເປັນບ່ອນຢືດຈອງຂອງກ້າມ.

ຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາຄົງຮູບຮ່າງຢູ່ໄດ້ກໍຍ້ອນມີໂຄງກະດູກເປັນແກນ ແລະ ເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບການເຄື່ອນໄຫວ, ຄຳຊຸສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍ, ເປັນບ່ອນຢືດເກາະຂອງກ້າມ ແລະ ເອັນຕ່າງໆສຳລັບການເຄື່ອນໄຫວ, ເປັນແຫຼ່ງຜະລິດເມັດເລືອດທີ່ສຳຄັນ, ປ້ອງກັນເສັ້ນປະສາດ ແລະ ເສັ້ນເລືອດ, ເປັນແຫຼ່ງເກັບສະສົມການຊີອອມ (ແຄລຊຽມ) ທີ່ສຳຄັນຂອງຮ່າງກາຍໂດຍການຄວບຄຸມຂອງຮໍໂມນ ແລະ ວິຕາມິນ B3<sup>(1)</sup>, ປ້ອງກັນອະໄວຍະວະພາຍໃນທີ່ສຳຄັນ ເຊັ່ນ: ກະໂຫຼກຫົວຫໍ່ຫຸ້ມເອົາສະໝອງ, ກະດູກຂ້າງທີ່ຊ່ວຍປ້ອງກັນປອດ ແລະ ຫົວໃຈຈາກການກະທົບກະເທືອນ.

## 3. ສື່ການສອນ

- ບົ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.- ຮູບພາບໃນບົ້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ກັບໄຟ. - ກະດູກຂາ ຫຼື ກະດູກປີກໄກ່ (ຍັງດິບ).

(1) ວິຕາມິນ B3 ຫຼື Niacin ເປັນວິຕາມິນທີ່ຢູ່ໃນກຸ່ມວິຕາມິນບີລວມ (Vitamin B-complex) ເປັນກຸ່ມທີ່ສາມາດລະລາຍໃນນ້ຳໄດ້. ວິຕາມິນກຸ່ມນີ້ລວມມີ: B1, B2, B3, B5, B6 ແລະ B12 ວິຕາມິນບີ3 ມີສູດເຄມີ ດັ່ງນີ້: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>

- ຕະກຽງເຫຼົ້າ 90.
- ຫຼັກໜົບ.
- ເຈ້ຍແຜ່ນໃຫຍ່ສຳລັບກິດຈະກຳທີ 2 ຕາມຈຳນວນກຸ່ມທີ່ແບ່ງ.
- ຫຼອດແກ້ວ.
- ອາຊິດກູ່ນິດຣິກ.

#### 4. ກິດຈະກຳ

**ກິດຈະກຳ 1: ສຶກສາສ່ວນປະກອບຂອງກະດູກທີ່ເຮັດໃຫ້ກະດູກແຂງແກ່ນ ແລະ ໝັ້ນ ຫຼງວ.**

**ອຸປະກອນ:**

- ກະດູກຂາ ຫຼື ກະດູກປີກໄກ່ (ຍັງດິບ)
- ຫຼອດແກ້ວ.
- ອາຊິດກູ່ນິດຣິກ
- ກັບໄຟ.
- ຕະກຽງເຫຼົ້າ 90
- ເຫຼັກໜົບ

**ຂັ້ນຕອນການປະຕິບັດ:**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- 1. ເອົາກະດູກຂາ ຫຼື ກະດູກປີກໄກ່ທີ່ຍັງບໍ່ທັນໄດ້ຕົ້ມສຸກ (ຍັງດິບ) ມາກຸ່ມລະ 3 ອັນ ແລະ ແຕ່ລະກຸ່ມຈົ່ງກະດູກໄວ້ອັນໜຶ່ງເພື່ອປຽບທຽບ.
- 2. ເອົາກະດູກອັນທີ 2 ລົງໃນຫຼອດແກ້ວຂະໜາດໃຫຍ່ ແລ້ວຖອກອາຊິດກູ່ນິດຣິກ ຈາກລົງໃຫ້ຖ້ວມກະດູກແລ້ວປະໄວ້ 1 ມື້.
- 3. ເອົາກະດູກອັນທີ 3 ໄປເຜົາໄຟໂດຍໃຊ້ເຫຼັກໜົບຄົບກະດູກເຜົາຈົນໄໝ້.
- 4. ໃຫ້ນັກຮຽນທັກກະດູກອັນທີ 1, 2 ແລະ 3 ແລ້ວປຽບທຽບລັກສະນະຂອງກະດູກທັງ ສາມພ້ອມທັງບັນທຶກໃສ່ຕາຕະລາງດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

**ຕາຕະລາງບັນທຶກຜົນ**

ລ/ດ	ຊະນິດກະດູກ	ລັກສະນະທີ່ສັງເກດໄດ້ເມື່ອທັກເບິ່ງ
1	ກະດູກດິບ	
2	ກະດູກແຊ່ອາຊິດ	
3	ກະດູກທີ່ຖືກເຜົາໄໝ້	

- ນັກຮຽນຈົ່ງປຽບທຽບກະດູກແຕ່ລະອັນວ່າມີຮູບຮ່າງ, ຂະໜາດຄ້າຍຄືກັນ ຫຼື ຕ່າງກັນແນວໃດ? ມັນມີຄວາມທົນທານເທົ່າກັນບໍ?

- ກະດູກດັ່ງກ່າວມີສ່ວນປະກອບພື້ນຖານຫຍັງແດ່?

ສ່ວນປະກອບຂອງໂຄງກະດູກປະກອບມີກະດູກ (Bone) ເປັນແພຈຸລັງທີ່ເປັນໂຄງສ້າງຄໍ້າຊູ່ຮ່າງກາຍປະກອບດ້ວຍທາດໂປຣຕິນ ເຊິ່ງໃຫ້ຄວາມໝັ້ນໜຽວ ແລະ ແຄລຊຽມ ພົດສເຟດທີ່ໃຫ້ຄວາມແຂງແຮງຕໍ່ກະດູກ. ກະດູກອ່ອນ (Cartilage) ເປັນແພຈຸລັງຄໍ້າຊູໂຄຼຮ່າງ. ເອັນລິກາເມັນ (Ligament) ເປັນເອັນທີ່ຍືດເກາະລະຫວ່າງກະດູກສອງທ່ອນບໍລິເວນຂໍ້ຕໍ່. ເອັນເຫັນດອນ (Tendon) ເປັນເອັນເຮັດໜ້າທີ່ຍືດກ້າມ ແລະ ກະດູກ.

ອີງຕາມສ່ວນປະກອບແລ້ວກະດູກແບ່ງອອກເປັນ 2 ສ່ວນ ຄື: ສ່ວນທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສ່ວນທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ. ສ່ວນທີ່ມີຊີວິດລວມມີຈຸລັງກະດູກ, ເຈ້ຍຫຸ້ມກະດູກ, ແພປະສາດ ແລະ ເສັ້ນເລືອດ. ສ່ວນດັ່ງກ່າວເຮັດໃຫ້ກະດູກໝັ້ນໜຽວ, ທົນທານ ແລະ ເມື່ອຖືກຄວາມຮ້ອນຈະຖືກທຳລາຍງ່າຍ. ສ່ວນທີ່ບໍ່ມີຊີວິດເປັນທາດປະສົມພວກເກືອກາກໂບນັດການຊີອອມ/ແຄລຊຽມຄາຣໂບເນດ ( $\text{CaCO}_3$ ), ພົສຟາດການຊີອອມ/ແຄລຊຽມພົສເຟດ ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) ເຊິ່ງສະຫຼາຍຕົວດ້ວຍອາຊິດ ແລະ ເປັນພາກສ່ວນທີ່ເຮັດໃຫ້ກະດູກແຂງແກ່ນ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຊອກຫາທີ່ຕັ້ງຂອງກະດູກຊະນິດຕ່າງໆ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ຄູຢາຍຮູບພາບໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນຈັດລຽງລຳດັບ ປະກອບຮູບພາບຂອງກະດູກແຕ່ລະພາກສ່ວນໃຫ້ເປັນໂຄງກະດູກສົມບູນ.
- ຈັບເວລາແຕ່ລະກຸ່ມຖ້າກຸ່ມໃດປະກອບແລ້ວ ແລະ ຖືກຕ້ອງແມ່ນກຸ່ມນັ້ນເປັນຜູ້ຊະນະ
- ຄູໃຫ້ກຸ່ມທີ່ປະກອບຮູບພາບບໍ່ຖືກຂຶ້ນອະທິບາຍ ແລະ ໃຫ້ໝູ່ໃນຫ້ອງຊ່ວຍກັນແນະນຳ ແລະ ສະຫຼຸບຮ່ວມກັນກັບຄູ.

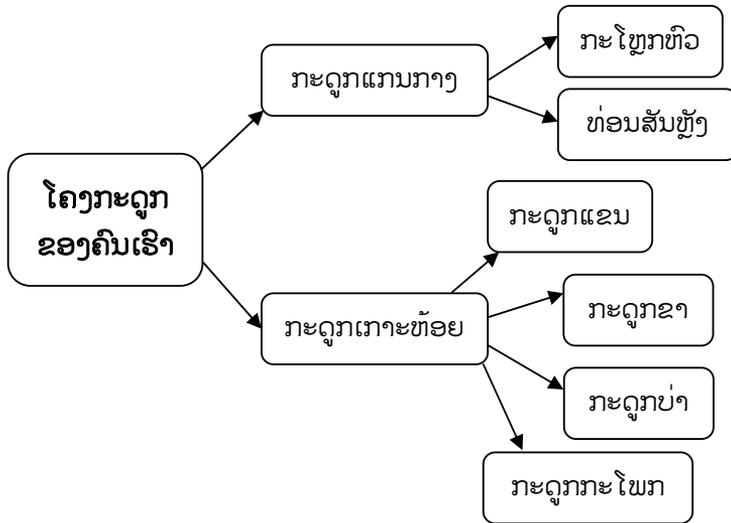
**ກິດຈະກຳ 3: ໃຫ້ນັກຮຽນສະຫຼຸບສ່ວນປະກອບໂຄງກະດູກຂອງຄົນເຮົາເປັນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ຄູກຽມບັດຄຳກ່ຽວກັບໂຄງກະດູກຂອງຄົນ ແລະ ເຈ້ຍແຜ່ນໃຫຍ່ອອກເປັນຊຸດຕາມຈຳນວນກຸ່ມ.

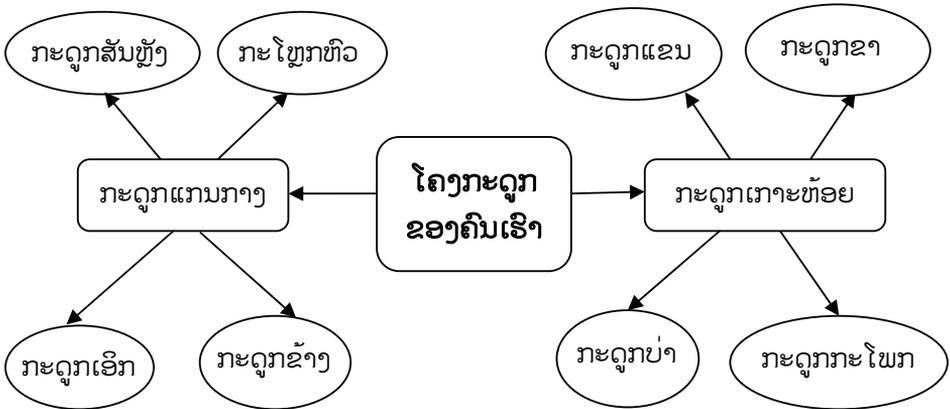
- ຄູຢາຍບັດຄຳສັບໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມ ແລະ ກຳນົດເວລາໃຫ້.
- ຫຼັງຈາກຢາຍບັດແລ້ວຄູໃຫ້ນັກຮຽນອອກມາຕິດໃສ່ກະດານວ່າກຸ່ມໃດຈະແລ້ວໄວກວ່າ ແລະ ຖືກຕ້ອງ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ. ຫຼັງຈາກສະເໜີ ແລະ ບັບປຸງຖືກຕ້ອງແລ້ວໃຫ້ ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມເອົາແຜນວາດຂອງຕົນໄປຕິດໄວ້ຢູ່ຝາຫ້ອງຮຽນ.

**ຂໍ້ແນະນຳ:** ແລ້ວແຕ່ຄູຈະອອກແບບການຂຽນແຜນວາດ ແລະ ຫົວຂໍ້ທີ່ຈະຂຽນ.

ຕົວຢ່າງ: ແບບທີ 1.



ຕົວຢ່າງ: ແບບທີ 2.



**ກິດຈະກຳ 4: ຄົນຄວ້າ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບໂຄງປະກອບສ້າງຂອງກະດູກ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ ແລ້ວໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມຄົ້ນຄວ້າ ຕາມຄຳຖາມຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ຄົນເຮົາເມື່ອເຕີບໃຫຍ່ເຕັມທີ່ແລ້ວຈະປະກອບມີກະດູກຈຳນວນເທົ່າໃດ?
  - 2) ກະດູກເອິກ ແລະ ກະດູກເກາະຫ້ອຍຈຳນວນເທົ່າໃດ?
  - 3) ກະດູກເກາະຫ້ອຍມີກະດູກຫຍັງແດ່?
  - 4) ສ່ວນປະກອບຂອງກະດູກຄົນເຮົາປະກອບມີຫຍັງແດ່?
  - 5) ທາດທີ່ເຮັດໃຫ້ກະດູກແຂງແຮງຄືທາດຫຍັງ?
  - 6) ກະດູກມີຄວາມສຳຄັນແນວໃດ?
  - 7) ຂໍ້ຕໍ່ຂອງກະດູກຄວາມສຳຄັນແນວໃດ?
  - 8) ອີງຕາມລັກສະນະການເຄື່ອນໄຫວຂອງຂໍ້ຕໍ່ເພິ່ນໄດ້ແບ່ງກະດູກອອກເປັນຈັກແບບ? ຄືແບບໃດແດ່?
  - 9) ຈົ່ງຍົກຕົວຢ່າງຂໍ້ຕໍ່ທີ່ບໍ່ສາມາດເຄື່ອນໄຫວໄດ້ມີຂໍ້ຕໍ່ຫຍັງແດ່?
  - 10) ກະດູກສັນຫຼັງເຮັດໜ້າທີ່ຫຍັງ?
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງາຍ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄຳເຫັນ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ຕອບ**

- 1) ຄົນເຮົາເມື່ອເຕີບໃຫຍ່ເຕັມທີ່ແລ້ວຈະປະກອບມີກະດູກຈຳນວນ 206 ອັນ.
- 2) ກະດູກເອິກມີຢູ່ 80 ອັນ ແລະ ກະດູກເກາະຫ້ອຍມີ 126 ອັນ.
- 3) ກະດູກເກາະຫ້ອຍປະກອບ ມີ: ກະດູກປ່າໄຫຼ່, ກະດູກແຂນ, ກະດູກກະໂພກ ແລະ ກະດູກຂາ.
- 4) ສ່ວນປະກອບຂອງກະດູກຄົນເຮົາປະກອບມີ 4 ຢ່າງ ຄື: ກະດູກ (Bone), ກະດູກອ່ອນ (Cartilage), ເອິນລິກາເມນ (Ligament) ແລະ ເອິນເທິນດອນ (Tendon).
- 5) ທາດທີ່ເຮັດໃຫ້ກະດູກແຂງມີເກືອກາກໂບນັດການຊີອອມ/ແຄລຊຽມຄາຣໂບເນດ ( $\text{CaCO}_3$ ), ຟິສຟາດການຊີອອມ/ແຄລຊຽມຟິສເຟດ ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) ເຊິ່ງສະຫຼາຍຕົວດ້ວຍອາຊິດ ແລະ ເປັນພາກສ່ວນທີ່ເຮັດໃຫ້ກະດູກແຂງແກ່ນ.
- 6) ກະດູກມີຄວາມສຳຄັນ ຄື: ເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບການເຄື່ອນໄຫວ, ຄົ້ນຊູສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍ, ເປັນບ່ອນຢຶດເກາະຂອງກ້າມ ແລະ ເອິນຕ່າງໆສຳລັບການເຄື່ອນ

ໄຫວ, ປ້ອງກັນອະໄວຍະວະພາຍໃນທີ່ສໍາຄັນ.

- 7) ຂໍ້ຕໍ່ຂອງກະດູກຈະເຮັດໃຫ້ກະດູກຫົດຍືດ ແລະ ເຮັດໃຫ້ສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍເຄື່ອນໄຫວໄດ້ສະດວກ.
- 8) ອີງຕາມການເຄື່ອນໄຫວຂອງຂໍ້ຕໍ່ເພິ່ນໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ 3 ແບບ ຄື: ຂໍ້ຕໍ່ທີ່ສາມາດເຄື່ອນໄຫວໄດ້, ຂໍ້ຕໍ່ທີ່ເຄື່ອນໄຫວໄດ້ເລັກນ້ອຍ ແລະ ຂໍ້ຕໍ່ທີ່ບໍ່ສາມາດເຄື່ອນໄຫວໄດ້.
- 9) ຍົກຕົວຢ່າງຂໍ້ຕໍ່ທີ່ບໍ່ສາມາດເຄື່ອນໄຫວໄດ້ ມີ: ຂໍ້ຕໍ່ຂອງກະໂຫຼກຫົວ.
- 10) ກະດູກສັນຫຼັງເຮັດໜ້າທີ່ປ້ອງກັນອັນຕະລາຍໃຫ້ແກ່ອອກແອກສັນຫຼັງ (ໄຂສັນຫຼັງທີ່ຢູ່ທາງໃນກະດູກ ແລະ ຍັງຊ່ວຍຮັບນໍ້າໜັກຂອງລໍາຕົວໄປຫາຂາສອງເບື້ອງໃນຂະນະທີ່ຢືນກົງ.

### ແກ້ແບບເຝິກຫັດ

1. ຂໍ້ໃດເປັນໜ້າທີ່ຂອງກະດູກ.
  - ກ. ແຫຼ່ງເກັບແຮ່ທາດ.
  - ຂ. ສ້າງເມັດເລືອດ.
  - ຄ. ເຄື່ອນໄຫວ.
  - ງ. ຖືກໝົດທຸກຂໍ້. ✓
2. ກະດູກພາກສ່ວນໃດທີ່ຜະລິດເມັດເລືອດແດງ.
  - ກ. ກະດູກອ່ອນ. ຂ. ກະດູກຍາວ (ແຂນ-ຂາ). ✓
  - ຄ. ກະດູກກະໂຫຼກຫົວ. ງ. ບໍ່ຖືກຈັກຂໍ້.
3. ຂໍ້ໃດແມ່ນໜ້າທີ່ຂອງເອ້ນ?
  - ກ. ຍືດຈ່ອງລະຫວ່າງໜັງກັບກ້າມຊີ້ນ. ຂ. ຍືດກະດູກກັບກະດູກ.
  - ຄ. ຍືດຈ່ອງລະຫວ່າງກະດູກກັບກ້າມຊີ້ນ. ງ. ຖືກທັງຂໍ້ ຂ ແລະ ຄ. ✓
4. ຂໍ້ຕໍ່ລະຫວ່າງກະດູກມີເຊື່ອມຕໍ່ກະດູກຫົວໄປ້ມີ ເອີ້ນວ່າຂໍ້ຕໍ່ແບບໃດ?
  - ກ. ຂໍ້ຕໍ່ແບບບານພັບ ຂ. ຂໍ້ຕໍ່ແບບໜ່ວຍກົມໃນເປົ້າ
  - ຄ. ຂໍ້ຕໍ່ແບບອານມ້າ ✓ ງ. ຂໍ້ຕໍ່ແບບແປ

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມກະຕືລືລົ້ນໃນການຕອບບົດຮຽນ.
- ການແບ່ງງານ ແລະ ການປະສານງານໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳ ແລະ ຜົນການລາຍງາຍ.
- ການຕອບບົດເຝິກຫັດ.
- ການນຳໃຊ້ ຫຼື ຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່ຂອງແຕ່ລະກຸ່ມ.

### ຄວາມຮູ້ເພີ່ມເຕີມ

**ກະດູກແກນກາງຂອງຮ່າງກາຍ** ໝາຍເຖິງກະດູກທີ່ຢູ່ບໍລິເວນຕ່າງໆ ຂອງຮ່າງກາຍ ເຊັ່ນ: ກະໂຫຼກຫົວ 29 ອັນ ແລະ ທ່ອນສັນຫຼັງ 51 ອັນ ເຊິ່ງປະກອບມີ:

- |                     |                 |                    |                   |
|---------------------|-----------------|--------------------|-------------------|
| 1) ກະດູກກະໂຫຼກຫົວ 8 | } ກະໂຫຼກ<br>ຫົວ | 5) ກະດູກສັນຫຼັງ 26 | } ທ່ອນສັນ<br>ຫຼັງ |
| 2) ກະດູກໃບໜ້າ 14    |                 | 6) ກະດູກເອິກ 1     |                   |
| 3) ກະດູກຫູ 6        |                 | 7) ກະດູກຂ້າງ 24    |                   |
| 4) ກະດູກກົກລິ້ນ 1   |                 |                    |                   |

**ກະດູກເກາະຫ້ອຍ** ໝາຍເຖິງກະດູກທີ່ຢູ່ຮອບນອກກະດູກແກນກາງ ເຊັ່ນ: ກະດູກແຂນ, ກະດູກຂາ, ກະດູກປ່າ, ກະດູກກະໂພກ ແລະ ກະດູກມິດ ເຊິ່ງມີຈຳນວນທັງໝົດ 126 ອັນ ເຊິ່ງປະກອບມີ:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1) ກະດູກແຂນ 60 ອັນ. | 2) ກະດູກຂາ 60 ອັນ.   |
| 3) ກະດູກປ່າ 2 ອັນ.  | 3) ກະດູກກະໂພກ 2 ອັນ. |
| 5) ກະດູກມິດ 2 ອັນ.  |                      |

## ບົດທີ 5 ລະບົບລະລາຍອາຫານ (Digestive system)

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍ ແລະ ໂຄງປະກອບສ້າງຂອງລະບົບລະລາຍອາຫານ.
- 2) ອະທິບາຍການປ່ຽນແປງອາຫານຢູ່ປາກ, ຢູ່ກະເພາະ ແລະ ຢູ່ລຳໄສ້ອ່ອນ.
- 3) ອະທິບາຍການປະສົມປະສານກັນໃນການເຄື່ອນໄຫວຂອງອະໄວຍະວະຕ່າງໆໃນຂະນະລະລາຍ.
- 4) ສະຫຼຸບບົດບາດຂອງການລະລາຍ ແລະ ການດູດຊຶມອາຫານຢູ່ລຳໄສ້ແກ່.
- 5) ຍົກຕົວຢ່າງພະຍາດທີ່ມັກເກີດຂຶ້ນໃນລະບົບລະລາຍ ແລະ ການປ້ອງກັນ.
- 6) ສົມທຽບຂະບວນການລະລາຍອາຫານຂອງຄົນ ແລະ ສັດ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ລະບົບລະລາຍອາຫານປະກອບດ້ວຍອະໄວຍະວະ ຄື: ປາກ, ທໍ່ອາຫານ, ກະເພາະອາຫານ, ຕັບ, ມ້າມ, ລຳໄສ້ນ້ອຍ, ລຳໄສ້ແກ່ ເຊິ່ງບາງອະໄວຍະວະບໍ່ມີການຍ່ອຍ ແຕ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບທາງເດີນອາຫານ. ການຍ່ອຍອາຫານເປັນຂະບວນການທີ່ເຮັດໃຫ້ອາຫານທີ່ເປັນໂມເລກຸນໃຫຍ່ໃຫ້ກາຍມາເປັນໂມເລກຸນນ້ອຍລົງຈົນສາມາດຊຶມເຂົ້າສູ່ຈຸລັງໄດ້ໂດຍຜ່ານບັນດາອະໄວຍະວະຕ່າງໆ.

ປາກເປັນອະໄວຍະວະທຳອິດຂອງລະບົບລະລາຍອາຫານ ເຊິ່ງຈະມີແຂ້ວເຮັດໜ້າທີ່ບົດຫຍ້າອາຫານໃຫ້ມີຂະໜາດນ້ອຍລົງ; ຕ່ອມນ້ຳລາຍຈະປ່ອຍນ້ຳລາຍທີ່ມີນ້ຳຍ່ອຍຊື່ວ່າ ໄທອະລິນ (Ptyalin) ອອກມາບີນກັບອາຫານ ແລະ ຊ່ວຍໃນການຍ່ອຍຈຳພວກແບ້ງໃຫ້ເປັນນ້ຳຕານ ແລະ ລິ້ນຈະຊ່ວຍກວາດ ຫຼື ຄົນອາຫານ ແລະ ເຂ່ຍອາຫານໃຫ້ແຂ້ວຫຍ້າ ແລະ ສົ່ງອາຫານທີ່ຫຍ້າແລ້ວລົງສູ່ຫຼອດອາຫານ.

ກະເພາະອາຫານເຮັດໜ້າທີ່ຄົນອາຫານເຂົ້າກັບນ້ຳຍ່ອຍ, ຫຼັງນ້ຳຍ່ອຍທີ່ໃຊ້ໃນການຍ່ອຍໂປຣຕີນ ແລະ ໄຂມັນ, ຍ່ອຍອາຫານໂດຍນ້ຳຍ່ອຍທີ່ຜະລິດຂຶ້ນຢູ່ຜະໜັງກະເພາະ, ປ່ອຍອາຫານຢ່າງຊ້າໆໄປສູ່ລຳໄສ້ອ່ອນ ແລະ ຂ້າເຊື້ອຈຸລິນຊີທີ່ຕິດບິນມາກັບອາຫານ.

ລຳໄສ້ອ່ອນເຮັດໜ້າທີ່ຍ່ອຍອາຫານ ແລະ ດູດຊຶມທາດອາຫານໄປສູ່ຈຸລັງຕ່າງໆທົ່ວຮ່າງກາຍ.

ບົດບາດຂອງການລະລາຍ ແລະ ການດູດຊຶມອາຫານຢູ່ລຳໄສ້ແກ່ເປັນຕົ້ນແມ່ນ ດູດນ້ຳ, ວິຕາມິນ, ກູໂກສ ແລະ ເກືອແຮ່ຈຳນບາງຊະນິດອອກໄປຈາກກາກອາຫານກັບເຂົ້າສູ່ກະແສເລືອດ; ເກັບກັກ, ຂັບຖ່າຍກາກອາຫານຕ່າງໆອອກຈາກຮ່າງກາຍ, ຄວບຄຸມຄວາມຊຸ່ມຂອງກາກອາຫານເພື່ອໃຫ້ຖ່າຍສະດວກ ເຊິ່ງເປັນທີ່ຢູ່ຂອງຈຸລິນຊີທີ່ມີປະໂຫຍດ.

ພະຍາດທີ່ມັກເກີດໃນກະເພາະອາຫານອາດມີສາເຫດມາຈາກກະເພາະມີບາດແຜຢູ່ຜະໜັງທາງໃນຂອງກະເພາະ ແລະ ລຳໄສ້ຖືກທຳລາຍ ຫຼື ອາດມີກົດ (ອາຊິດ) ໃນກະເພາະຫຼາຍ ແລະ ຜະໜັງທາງໃນກະເພາະອ່ອນແອລົງ. ສາເຫດທີ່ກະເພາະອາຫານມີກົດ (ອາຊິດ) ເພີ່ມຂຶ້ນອາດເນື່ອງຈາກສິ່ງຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ຄວາມຄຽດ, ວິຕິກຳງົນ, ອາລົມບໍ່ດີ, ການຕື່ມສິ່ງຂອງມືນເມົາ, ຊາ, ກາເຟ ແລະ ນ້ຳຕື່ມທີ່ມີຄາເຟອິນ, ການສູບຢາ, ການກິນອາຫານບໍ່ຖືກເວລາ, ການກິນຢາແກ້ປວດ, ການກິນອາຫານທີ່ມີລົດຊາດເຜັດຈັດ ແລະ ສົ້ມຈັດ ເຊິ່ງກະຕຸ້ນໃຫ້ກົດຫຼົ່ງອອກມາ ແລະ ທຳລາຍແພຈຸລັງກະເພາະ.

ຄົນເຮົາມີລະບົບລະລາຍອາຫານທີ່ສົມບູນ. ນ້ຳລາຍຍ່ອຍຄາຣໂບໄຮເດຣດຕໍ່ມາອາຫານໄດ້ຖືກກິນຜ່ານຄໍທອຍສົ່ງຕໍ່ໄປທາງຫຼອດອາຫານເຂົ້າສູ່ກະເພາະອາຫານ ແລະ ມີການຍ່ອຍໄປຮຕິນເກີດຂຶ້ນ. ການລະລາຍອາຫານສ່ວນຫຼາຍເກີດຂຶ້ນຢ່າງສົມບູນ ແລະ ມີການດູດຊຶມອາຫານທີ່ຍ່ອຍໄດ້ຢູ່ໃນລຳໄສ້ອ່ອນ. ສ່ວນນ້ຳ ແລະ ເກືອແຮ່ຕ່າງໆຖືກດູດຊຶມຢູ່ລຳໄສ້ແກ່.

ກະເພາະອາຫານຂອງສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນ້ຳນົມທີ່ກິນພືດເປັນອາຫານ ໂດຍສະເພາະແມ່ນສັດຄ້ຽວເອື້ອງມີສະພາບຂ້ອນຂ້າງເປັນກົດ ແລະ ແບ່ງອອກເປັນ 4 ສ່ວນ. ກະເພາະສາມສ່ວນທຳອິດເປັນສ່ວນຂອງຫຼອດອາຫານຈຶ່ງບໍ່ສາມາດສ້າງນ້ຳຍ່ອຍໄດ້ ແລະ ມີການຂະຫຍາຍຂະໜາດໃຫຍ່ຂຶ້ນ.

ການລະລາຍອາຫານຂອງສັດຄ້ຽວເອື້ອງຢູ່ກະເພາະສອງສ່ວນທຳອິດມີແບັກທີເຣຍທີ່ສາມາດຍ່ອຍເຊລລູໂລສ ແລະ ຖ້າມີເວລາພໍຈະສາມາດຍ່ອຍເຊລລູໂລສໄດ້ຢ່າງສົມບູນ. ການຍ່ອຍຂອງຈຸລິນຊີເຮັດໃຫ້ເກີດການໝັກຂອງອາຫານ, ອາຫານສ່ວນນີ້ຈະຖືກຄາຍເອົາອອກມາຄ້ຽວເອື້ອງອີກເທື່ອໃໝ່ເພື່ອບົດເສັ້ນໃຍໃຫ້ລະອຽດອາຫານຈະຢູ່ໃນກະເພາະຫຼາຍວັນເພື່ອໃຫ້ມັນມີໂອກາດບິນເປກັນ ໂດຍການເຮັດວຽກຂອງກ້າມກະເພາະ ຈຸລິນຊີທີ່ອາໄສ

ຢູ່ໃນກະເພາະມີທັງແບັກທີເຣຍ ແລະ ໂປຣໂຕຊິວຈະສັງເຄາະກົດໄຂມັນທີ່ໄດ້ຈາກການ  
ປ່ຽນແປງຄາໂບໄຮເດຣດ, ສັງເຄາະກົດອະມິໂນຈາກຢູເຣຍ ແລະ ແອມໂມເນຍ (ອາມໂມ  
ຍັກ) ຫຼື ໄດ້ຈາກການຍ່ອຍໂປຣຕິນ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.
- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ເອກະສານອື່ນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ສື່ຕາມອິນເຕີແນັດ.
- ແຜ່ນໂປສເຕີ

#### ອຸປະກອນທີ່ຕ້ອງກະກຽມ:

- ໝາກຫຸ່ງດິບ 2 ໜ່ວຍ.
- ຊິ້ນໝູ ຫຼື ຊິ້ນງົວ.
- ມິດ, ບິກເຟີດ, ບິກເກີ ແລະ ຫຼອດແກ້ວ 3 ອັນ.
- ຕະກຽງເຫຼົ້າ 90.
- ນ້ຳກັນ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ສົນທະນາລວມກ່ຽວກັບລະບົບລະລາຍອາຫານຂອງຄົນ ແລະ ສັດ.

- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມ:

  - 1) ຄວາຍກິນແຕ່ຫຍັງເປັນຫຍັງຈຶ່ງຕຸ້ຍ? (ຍ້ອນໃນກະເພາະສັດພວກນີ້ມີແບັກທີເຣຍ  
ທີ່ຊ່ວຍຍ່ອຍເຊລລູໂລສ ແລະ ຈະສັງເຄາະກົດໄຂມັນທີ່ໄດ້ຈາກການປ່ຽນແປງຄາ  
ໂບໄຮເດຣດ, ສັງເຄາະກົດອະມິໂນຈາກຢູເຣຍ ແລະ ແອມໂມເນຍ (ອາມໂມ  
ຍັກ) ຫຼື ໄດ້ຈາກການຍ່ອຍໂປຣຕິນ ເຊິ່ງຄົນເຮົາບໍ່ສາມາດຍ່ອຍເຊລລູໂລສໄດ້)
  - 2) ຖ້າຄົນກິນແຕ່ຜັກຈະເປັນແນວໃດ?
  - 3) ຄົນ ແລະ ສັດຄັ້ງເອື້ອງກິນອາຫານຄືກັນບໍ່? ອະທິບາຍ.
  - 4) ກະເພາະຂອງຄົນເຮົາຕ່າງຈາກກະເພາະສັດຄັ້ງເອື້ອງແນວໃດ?
  - 5) ລຳໄສ້ອ່ອນຂອງຄົນຍາວເທົ່າໃດ? (8-9 m)
  - 6) ເມື່ອເຮົາກິນອາຫານໂດຍເອົາຫົວຍ່ອນລົງພື້ນ ອາຫານຈະບໍ່ອອກຄືນທາງເກົ່າ  
ແຕ່ຈະໄຫຼລົງສູ່ກະເພາະນັ້ນເປັນຍ້ອນຫຍັງ? (ຍ້ອນການບີບຮັດຂອງກ້າມຫຼອດ  
ອາຫານ).



- 6. ຕັ້ງການທົດລອງໄວ້ 30 ນາທີ ແລ້ວປຽບທຽບຄວາມເປື້ອຍຂອງຊີ້ນທັງ 3 ຫຼອດ.
- 7. ບັນທຶກ ແລະ ສະຫຼຸບຜົນການທົດລອງ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 3: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວພະຍາດທີ່ເກີດຂຶ້ນກັບລະບົບລະລາຍອາຫານ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ແນະນຳໃຫ້ເຮັດເປັນວຽກບ້ານ ແລະ ຊຽນບົດລາຍງານ.
- ໃຫ້ເລືອກເອົາຫົວຂໍ້ໃດໜຶ່ງພ້ອມທັງບອກວິທີປ້ອງກັນຂ້າງລຸ່ມນີ້:
  - + ພະຍາດມະເຮັງກະເພາະອາຫານ.
  - + ພະຍາດມະເຮັງລຳໄສ້ແກ່ ແລະ ມະເຮັງທະວານໜັກ.
  - + ອາການທີ່ບົ່ງບອກວ່າເປັນໂລກມະເຮັງລຳໄສ້ແກ່ ແລະ ມະເຮັງທະວານໜັກ.

**ແບບເຝິກຫັດເຮັດຢູ່ຫ້ອງຮຽນ**

1. ທາດໃດໃນຕໍ່ໄປນີ້ທີ່ລະບົບລະຍ່ອຍອາຫານໄດ້ຜະລິດຂຶ້ນມາ?
 

ກ. ນ້ຳຕານກູຍໂກສ	ຂ. ຄາໂບໄຮເດຣດ (ແບ້ງ)
ຄ. ອາຊິດ	ງ. ເອັນໄຊມ໌ (ນ້ຳຍ່ອຍ) ✓
2. ອະໄວຍະວະໃດທີ່ບໍ່ແມ່ນທາງເດີນຂອງລະບົບຍ່ອຍອາຫານ?
 

ກ. ປາກ	ຂ. ຫຼອດອາຫານ
ຄ. ຕັບ ✓	ງ. ກະເພາະອາຫານ
3. ລະບົບຍ່ອຍອາຫານໃດຕໍ່ໄປນີ້ທີ່ບໍ່ມີຕ່ອມປ່ອຍທາດລະລາຍອາຫານ?
 

ກ. ມ້າມ	ຂ. ຜະໜັງກະເພາະ
ຄ. ຫຼອດອາຫານ ✓	ງ. ລຳໄສ້

**5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການເອົາໃຈໃສ່ຕໍ່ບົດຮຽນ, ກິດຈະກຳ, ການຕອບຄຳຖາມ ແລະ ຄວາມສາມັກຄີ.
- ການເຮັດບົດລາຍງານ ແລະ ການນຳສະເໜີບົດລາຍງານ.
- ການຕອບບົດເຝິກຫັດເຮັດຢູ່ຫ້ອງຮຽນ.

## ບົດທີ 6 ລະບົບຫາຍໃຈ (Respiration System)

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍກົນໄກການຫາຍໃຈ ແລະ ສູນຄວບຄຸມການຫາຍໃຈ.
- 2) ອະທິບາຍ ແລະ ສະຫຼຸບກ່ຽວກັບຂະບວນການຫາຍໃຈເຂົ້າ-ອອກ.
- 3) ອະທິບາຍສ່ວນປະກອບຂອງອາກາດໃນການຫາຍໃຈເຂົ້າ, ອອກ ແລະ ອາກາດໃນຖົງລົມ.
- 4) ອະທິບາຍການແລກປ່ຽນທາດຢູ່ເສັ້ນເລືອດຝ່ອຍ ແລະ ຖົງລົມ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ການຫາຍໃຈປະກອບດ້ວຍ 3 ຂະບວນການ ຄື: ການສູບລົມຫາຍໃຈ, ການຫາຍໃຈພາຍນອກ ແລະ ການຫາຍໃຈພາຍໃນ.

ການສູບລົມຫາຍໃຈປະກອບດ້ວຍການຫາຍໃຈເຂົ້າ ແລະ ການຫາຍອອກ ແມ່ນການນຳເອົາອົກຊີແຊນ/ອອກຊີເຈນ ( $O_2$ ) ເຂົ້າ ແລະ ເອົາຄາບອນໄດອອກໄຊ/ດີອົກຊິດກາກບອນ ( $CO_2$ ) ອອກຈາກຮ່າງກາຍ. ໂດຍການປະສານຢູ່ບໍລິເວນສະໝອງສ່ວນເມດູລາ (Medulla) ທີ່ຄວບຄຸມການເຮັດວຽກທີ່ຢູ່ນອກອຳນາດຈິດໃຈ ເຊັ່ນ: **ສູນຄວບຄຸມການຫາຍໃຈ** ຈະຄວບຄຸມການສູບລົມຫາຍໃຈ ເຊິ່ງຈະກະຕຸ້ນໃຫ້ມີການເຮັດວຽກເມື່ອມີປະລິມານ  $CO_2$  ໃນເລືອດຢູ່ໃນລະດັບສູງ.

- **ການຫາຍໃຈເຂົ້າ (Inspiration):** ເປັນການຫາຍໃຈເອົາອາກາດເຂົ້າສູ່ປອດ, ກຳບັງລົມຈະຫົດຕົວ ແລະ ແປລົງເຮັດໃຫ້ຊ່ອງເອິກໃຫຍ່ຂຶ້ນເຮັດໃຫ້ກະດູກຂ້າງຍົກຕົວສູງຂຶ້ນ ແລະ ຂະຫຍາຍໃຫຍ່ຂຶ້ນເຮັດໃຫ້ແຮງດັນພາຍໃນປອດຕໍ່າລົງກວ່າອາກາດພາຍນອກ, ສະນັ້ນ, ອາກາດພາຍນອກຈຶ່ງເຂົ້າສູ່ປອດ.

- **ການຫາຍໃຈອອກ (Expiration):** ເປັນການຫາຍໃຈເອົາອາກາດອອກຈາກປອດ, ກຳບັງລົມຈະມາຍຕົວ ແລະ ກະດູກຂ້າງເລື່ອນຕໍ່າລົງໃນຂະນະທີ່ຊ່ອງເອິກມີຂະ

ໜາດນ້ອຍລົງແຮງດັນພາຍໃນປອດສູງກວ່າພາຍນອກ. ສະນັ້ນ, ອາກາດຈະຖືກດັນອອກຈາກປອດ.

ສ່ວນປະກອບຂອງອາກາດຫາຍໃຈປະກອບມີ: ໄນໂຕຣເຈນ (N<sub>2</sub>), ອອກຊີເຈນ (O<sub>2</sub>) ແລະ ຄາຣບອນໄດອອກໄຊ (CO<sub>2</sub>).

ຕາຕະລາງສະແດງສ່ວນປະກອບຂອງອາກາດຫາຍໃຈ ໃນຂະນະທີ່ພັກຢູ່ລະດັບໜ້ານໍ້າທະເລ (ຄິດເປັນສ່ວນຮ້ອຍ)

	ໄນໂຕຣເຈນ	ອອກຊີເຈນ	ຄາຣບອນໄດອອກໄຊ
ອາກາດຫາຍໃຈເຂົ້າ	79.02	20.94	0,04
ອາກາດຫາຍໃຈອອກ	79.2	16.3	4.5
ອາກາດໃນຖົງລົມ	80.4	14.0	5.6

ການແລກປ່ຽນທາດໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາເກີດຂຶ້ນຢູ່ສອງບ່ອນ ຄື: ຢູ່ປອດ ແລະ ແພຈຸລັງ.

- 1) ຢູ່ປອດ ແມ່ນການແລກປ່ຽນທາດອາຍລະຫວ່າງຖົງລົມກັບເສັ້ນເລືອດຝ່ອຍໂດຍ O<sub>2</sub> ຈະອອກຈາກຖົງລົມແພ່ເຂົ້າສູ່ເສັ້ນເລືອດຝ່ອຍແລ້ວໄປລວມຕົວກັບເຮໂມໂກບິນ (Haemoglobin; Hb) ໃນເມັດເລືອດແດງກາຍເປັນອົກຊີເຮໂມໂກບິນ (Oxyhaemoglobin; HbO<sub>2</sub>) ເຊິ່ງມີສີແດງສົດ. ເລືອດດັ່ງກ່າວຈະນຳເຂົ້າສູ່ຫົວໃຈແລ້ວສົ່ງຫາແພຈຸລັງຕ່າງໆທົ່ວຮ່າງກາຍ.
- 2) ຢູ່ແພຈຸລັງ HbO<sub>2</sub> ຈະແຍກອອກເປັນອອກຊີເຈນ ແລະ ເຮໂມໂກບິນ, O<sub>2</sub> ຈະແພ່ເຂົ້າສູ່ຈຸລັງເຮັດໃຫ້ຈຸລັງຂອງແພຈຸລັງໄດ້ຮັບ O<sub>2</sub> ດັ່ງສູດ:



ອາກາດເມື່ອເຂົ້າສູ່ປອດຈະໄປຢູ່ໃນຖົງລົມ ເຊິ່ງມີລັກສະນະກົມຄ້າຍຄືໝາກອາງຸ່ນ ເຊິ່ງປອດແຕ່ລະຂ້າງຈະມີຖົງລົມນ້ອຍໆທີ່ມີເສັ້ນເລືອດຝ່ອຍທຸ້ມໄວ້ໃນການແລກປ່ຽນກາສ CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ແລະ H<sub>2</sub>O ຜ່ານເຂົ້າສູ່ຖົງລົມ ໂດຍຜ່ານແພບາງໆຂອງຖົງລົມເລືອດຈາກຫົວ

ໃຈມາສູ່ປອດເປັນເລືອດທີ່ມີ O<sub>2</sub> ຕໍ່າ CO<sub>2</sub> ສູງ ເມື່ອມາສູ່ຖົງລົມຈະມີການແລກປ່ຽນ ກາສ ໂດຍ O<sub>2</sub> ໃນຖົງລົມຈະແພ່ເຂົ້າສູ່ເສັ້ນເລືອດຂະນະດຽວກັນ CO<sub>2</sub> ໃນເສັ້ນເລືອດຈະ ແພ່ເຂົ້າສູ່ຖົງລົມແລ້ວປ່ອຍອອກທາງລົມຫາຍໃຈ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.
- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ເຄື່ອງວັດແທກລົມຫາຍໃຈເຂົ້າ, ອ່າງ ຫຼື ຊາມ, ທໍ່ຢາງ ແລະ ກວດປາສຕິກໃສ ຫຼື ໂຕແກ້ວໃຫຍ່, ນໍ້າ.
- ປູນທີ່ໃຊ້ຄັງວໝາກ.
- ເຈ້ຍຕອງນໍ້າ ແລະ ຫຼອດດູດ.
- ຈອກແກ້ວ 2-3 ຈອກ (ຈຳນວນຈອກແລ້ວແຕ່ຈຳນວນບຸກຄົນທີ່ຈະທົດລອງຕົວຈິງ).
- ໄມ້ຖູ່.

### 4. ກິດຈະກຳ

**ກິດຈະກຳ 1: ກວດສອບປະລິມານຄາບອນໄດອອກໄຊໃນການຫາຍໃຈຂອງຄົນໃນນໍ້າ ປູນໃສ.**

(ໃຫ້ນັກຮຽນທົດລອງເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ)

**ອຸປະກອນ:**

- ປູນທີ່ໃຊ້ຄັງວໝາກ, ນໍ້າ, ເຈ້ຍຕອງນໍ້າ ແລະ ຫຼອດດູດ.
- ຈອກແກ້ວ 2-3 ຈອກ (ຈຳນວນຈອກແລ້ວແຕ່ຈຳນວນບຸກຄົນທີ່ຈະທົດລອງຕົວຈິງ).
- ໄມ້ຖູ່.

**ຂັ້ນຕອນການປະຕິບັດ:**

- 1) ຕັກເອົາປູນທີ່ໃຊ້ຄັງວໝາກມາ 1 ບ່ວງໃສ່ໃນຈອກແກ້ວທີ 1 ແລ້ວຖອກນໍ້າລົງເກືອບ ເຕັມຈອກແລ້ວໃຊ້ໄມ້ຖູ່ຄົນຈົນເຂົ້າກັນດີ.
- 2) ນໍາເອົານໍ້າປູນທີ່ຄົນແລ້ວນັ້ນມາຕອງດ້ວຍເຈ້ຍຕອງໃສ່ໃນຈອກທີ 2 ຈົນໄດ້ນໍ້າປູນ ໃສທີ່ຕ້ອງການ.

- 3) ເອົານ້ຳປູນໃສ່ທີ່ຕອງແລ້ວມາຖອກໃສ່ຈອກທີ 3 ຫຼື 4...ແລ້ວແຕ່ຈຳນວນບຸກຄົນທີ່ຈະທົດລອງຕົວຈິງຖອກໃສ່ປະມານ 2 ຂໍ້ມືກໍໄດ້ ຫຼັງຈາກນັ້ນເອົາຫຼອດດູດມາຈຸ່ມລົງໃນຈອກແກ້ວນັ້ນແລ້ວກໍເປົ່າ (ບໍ່ເປົ່າແຮງຈົນເກີນໄປ).
- 4) ສັງເກດເບິ່ງຈະເຫັນມີຝອດອາກາດຂອງການເປົ່າລົມຫາຍໃຈນັ້ນຂຶ້ນມາໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດເບິ່ງແລ້ວບັນທຶກຜົນ.

ລົມຫາຍໃຈທີ່ເປົ່າອອກຈາກປາກສູ່ຫຼອດດູດນັ້ນຈະມີຄາຣບອນໄດອອກໄຊບິນອອກມາເມື່ອຜ່ານນ້ຳປູນໃສ່ກໍຈະເຮັດໃຫ້ນ້ຳປູນໃສ່ຂຸ່ນດັ່ງທີ່ສັງເກດຈາກການທົດລອງ.

**ກິດຈະກຳ 2: ສັງເກດ ແລະ ສຶກສາບໍລິມາດຂອງລົມຫາຍໃຈເຂົ້າ ແລະ ອອກ.**

**ອຸປະກອນ:**

- ເຄື່ອງວັດແທກລົມຫາຍໃຈເຂົ້າ, ອ່າງ ຫຼື ຊາມ ແລະ ທໍ່ຢາງ (ປະມານສອງຄືບ), ກວດປາສຕິກໃສ ຫຼື ໂຖແກ້ວໃຫຍ່, ນ້ຳ.

**ຂັ້ນຕອນການປະຕິບັດ:**

- 1) ເອົາເຄື່ອງວັດແທກລົມຫາຍໃຈເຂົ້າ ແລະ ອອກໂດຍໃຊ້ອ່າງ ຫຼື ຊາມ, ທໍ່ຢາງ ແລະ ກວດປາສຕິກໃສ ຫຼື ໂຖແກ້ວໃຫຍ່. (ຮູບທີ 6.5) ໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- 2) ເອົານ້ຳໃສ່ອ່າງໃຫ້ພໍດີເຕັມ ແລ້ວຂວ້າກວດປາສຕິກລົງໃນອ່າງ ດັ່ງຮູບ.
- 3) ຫາຍໃຈເຂົ້າແຮງໆແລ້ວເປົ່າລົມຫາຍໃຈອອກທາງປາກໄປໃນທໍ່ຢາງ, ອາກາດຈະເຂົ້າແທນທີ່ນ້ຳໃນກວດປາສຕິກ. ສັງເກດເບິ່ງບໍລິມາດນ້ຳຫຼຸດລົງໄປ ເຊິ່ງຈະເທົ່າກັບບໍລິມາດຂອງລົມຫາຍໃຈໃນແຕ່ລະຄັ້ງ.
- 4) ຊອກຫາບໍລິມາດສະເລ່ຍຂອງລົມຫາຍໃຈຂອງນັກຮຽນໃນຫ້ອງ ໂດຍແຍກເປັນນັກຮຽນຍິງ ແລະ ຊາຍ, ຜູ້ທີ່ອອກກຳລັງກາຍສະໝໍ່າສະເໝີ.

ຈາກກິດຈະກຳຈະເຫັນວ່າ: ບໍລິມາດທີ່ແທກໄດ້ເປັນບໍລິມາດຂອງລົມຫາຍໃຈ ເຊິ່ງຈະມີຄ່າໃກ້ຄຽງກັບບໍລິມາດທີ່ບັນຈຸຢູ່ໃນປອດຂອງເຮົາ ແລະ ສິ່ງທີ່ສັງເກດເຫັນຢ່າງໜຶ່ງກໍແມ່ນຜູ້ທີ່ອອກກຳລັງກາຍຢ່າງສະໝໍ່າສະເໝີ ຈະສາມາດສູບລົມຫາຍໃຈໄດ້ຫຼາຍກວ່າຄົນທີ່ບໍ່ໄດ້ອອກກຳລັງເປັນປົກກະຕິ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາການຫາຍໃຈເຂົ້າ-ອອກ.**

- ໃຫ້ນັກຮຽນປະຕິບັດການຫາຍໃຈຂອງຕົວເອງເຂົ້າ ແລະ ອອກຊ້າໆ.

- ສັງເກດໄຜ້ງເອິກຕົວເອງເວລາຫາຍໃຈເຂົ້າ ແລະ ຫາຍໃຈອອກ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນປຽບທຽບລະຫວ່າງການຫາຍໃຈເຂົ້າ ແລະ ຫາຍໃຈອອກແລ້ວບັນທຶກໃສ່ຕາຕະລາງ ລຸ່ມນີ້:

ຫາຍໃຈເຂົ້າ (inspiration)	ຫາຍໃຈອອກ (expiration)
ກະດູກຂ້າງຍົກຂຶ້ນ	ກະດູກຂ້າງຕໍ່າລົງ
ກ້າມກຳບັງຫົດຕົວຕໍ່າລົງ	ກ້າມກຳບັງມາຍຕົວກັບຄືນທີ່ເດີມ
ທ້ອງແວບເຂົ້າ	ທ້ອງຕື່ງ

**ຕອບແບບເຝິກຫັດເຮັດຢູ່ໂຮງຮຽນຕອນທ້າຍບົດເພື່ອເປັນການປະເມີນ**

- ການປ່ຽນແປງຈາກເລືອດດຳກາຍມາເປັນເລືອດແດງເກີດຂຶ້ນຢູ່ອະໄວຍະວະໃດ?
  - ຫົວໃຈ
  - ປອດ. ✓
  - ຫຼອດລົມ ແລະ ຖົງລົມ.
  - ເສັ້ນເລືອດຂະໜາດໃຫຍ່.
- ການຫາຍໃຈທາງປາກຈະເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ອະໄວຍະວະໃດຫຼາຍທີ່ສຸດ?
  - ປາກ
  - ຫົວໃຈ
  - ປອດ. ✓
  - ຫຼອດລົມ
- ອະໄວຍະວະໃດທີ່ເຊື່ອມຕໍ່ລະຫວ່າງຫຼອດອາຫານ ແລະ ລຳໄສ້ອ່ອນ?
  - ຕັບ
  - ໄສ້ແກ່
  - ມ້າມ.
  - ກະເພາະອາຫານ. ✓
- ການແລກປ່ຽນທາດໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາເກີດຂຶ້ນຢູ່ພາກສ່ວນໃດ?
  - ຢູ່ປອດ ແລະ ເສັ້ນເລືອດດຳ
  - ຢູ່ປອດ ແລະ ແພຈຸລັງ. ✓
  - ຢູ່ເສັ້ນເລືອດຜອຍ ແລະ ຫົວໃຈ
  - ຖືກໝົດທຸກຂໍ້.
- ພາກສ່ວນທີ່ນ້ອຍທີ່ສຸດຂອງປອດເພິ່ນເອີ້ນວ່າຫຍັງ?
  - ຖົງລົມ.
  - ຫຼອດລົມ.
  - ຫຼອດລົມຜອຍ. ✓
  - ຫຼອດປອດ.
- ເມື່ອຄົນເຮົາສູບລົມຫາຍໃຈເຂົ້າອາກາດຈະໄປສິ່ງສຸດຢູ່ໃສ?
  - ຖົງລົມ. ✓
  - ຫຼອດລົມ.
  - ຫຼອດປອດ.
  - ປອດ.

7. ການແລກປ່ຽນ CO<sub>2</sub> ແລະ O<sub>2</sub> ທີ່ເຂົ້າໄປໃນປອດນັ້ນເກີດຢູ່ພາກສ່ວນໃດ?
- ກ. ເລືອດ.                      ຂ. ເຮໂມໂກຼບິນ  
ຄ. ຖົງລົມ.✓                  ງ. ຝາປິດກ່ອງສຽງ.

## 5) ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການອະທິບາຍກົນໄກການຫາຍໃຈຂອງນັກຮຽນ.
- ການຕອບຄໍາຖາມ ແລະ ຄວາມຫ້າວຫັນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳ.
- ຄວາມສົນໃຈໃນການຖາມຄູຄືນ ແລະ ຄວາມຖືກຕ້ອງ.



## ບົດທີ 7 ລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ (Circulation System)

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍ ໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ.
- 2) ຮຽນຮູ້ວິທີກົນໄກການກ້າມ, ຫ້າມເລືອດ ແລະ ການສົ່ງເລືອດ.
- 3) ອະທິບາຍການເຮັດວຽກຂອງຫົວໃຈ ແລະ ສາມາດຈັບກຳມະຈອນ.
- 4) ບອກພະຍາດທີ່ເກີດຂຶ້ນກັບລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ ແລະ ວິທີປ້ອງກັນ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ລະບົບເລືອດຂອງຄົນເຮົາມີໂຄງສ້າງທີ່ສັບສົນ, ເປັນລະບົບໝູນວຽນແບບປິດ ເຊິ່ງປະກອບດ້ວຍຫົວໃຈ ແລະ ເສັ້ນເລືອດ. ຫົວໃຈເປັນອະໄວຍະວະທີ່ສົ່ງເລືອດໄປທົ່ວຮ່າງກາຍຕະຫຼອດເວລາ.

ເສັ້ນເລືອດເປັນເສັ້ນທາງຈະລາຈອນຂອງເລືອດໄປຫາອະໄວຍະວະຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍ.

**ຫົວໃຈ** ເປັນອະໄວຍະວະໜຶ່ງປະກອບດ້ວຍກ້າມຫົວໃຈ, ຕັ້ງຢູ່ລະຫວ່າງກາງຂອງປອດ 2 ອັນ ແລະ ອຸ່ງໄປດ້ານຊ້າຍຂອງໂຜ້ງເອິກເລັກໜ້ອຍ. ດ້ານຂວາຂອງຫົວໃຈມີເສັ້ນເລືອດກັບໃຫຍ່ ເຊິ່ງນຳເອົາເລືອດຈາກທຸກພາກສ່ວນຂອງຮ່າງກາຍເຂົ້າສູ່ຫົວໃຈ ແລະ ດ້ານຊ້າຍມີເສັ້ນເລືອດກັບຈາກປອດ. ຖ້າເຮົາສັງເກດຫ້ອງຮັບຂວາລົງຫາຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍຈະມີວານຂັ້ນກາງເຊິ່ງມີລັກສະນະຄ້າຍຄືກັນກັບຈວຍ ແລະ ແຕ່ຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍຫາຫ້ອງຮັບຊ້າຍກໍຈະມີວານຂັ້ນກາງເຊັ່ນດຽວກັນ. ທັງສອງວານນີ້ຈະເຮັດໜ້າທີ່ປັດບໍ່ໃຫ້ເລືອດໄຫຼກັບຄືນຫາຫ້ອງຮັບເທິງ. ໃນຫ້ອງສົ່ງຂວາຈະຕໍ່ໃສ່ເສັ້ນເລືອດໄປຫາປອດ ແລະ ຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍຈະຕໍ່ໃສ່ເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່. ເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່ມີວານເຄິ່ງວົງເດືອນ 3 ວົງປັດຢູ່ເຊິ່ງເຮັດໜ້າທີ່ປັດເລືອດໄຫຼກັບຄືນຫົວໃຈໄດ້.

ໃນເມື່ອພວກເຮົາມີບາດແຜບາງເລັກໜ້ອຍນັ້ນຈະມີເລືອດໄຫຼອອກ, ຫຼັງຈາກນັ້ນເລືອດກໍຈະຢຸດໄຫຼອອກ ແລະ ແຂງເປັນກ້ອນແລ້ວພາໃຫ້ເສັ້ນເລືອດຕັນ. ການແຂງຕົວຂອງເລືອດກາຍເປັນກ້ອນ ເອີ້ນວ່າ: ການກ້າມຂອງເລືອດ. ໃນເລືອດນອກຈາກຈຸລັງເລືອດ ແລະ ນໍ້າເລືອດແລ້ວຍັງມີເສັ້ນໃຍເລືອດທີ່ລະລາຍໃນເລືອດທີ່ເຮັດໃຫ້ເລືອດກ້າມໄດ້.

ການຫ້າມເລືອດບໍ່ໃຫ້ໄຫຼອອກ, ຖ້າເປັນບາດແຜທຳມະດາເຮົາຈະໃຊ້ບັງພັນບາດແຜ. ໃນກໍລະນີເສັ້ນເລືອດໃຫຍ່ຂາດ, ເຮົາຕ້ອງເອົາບັງພັນໃຫ້ແໜ້ນ ແລະ ເອົານໍ້າກ້ອນໃສ່ອ້ອມຂ້າງບາດແຜ ເພື່ອບໍ່ເຮັດໃຫ້ເສັ້ນເລືອດຫົດຕົວເຂົ້າແລ້ວເລືອດຈະໄຫຼອອກໜ້ອຍລົງ. ຖ້າເລືອດໄຫຼອອກຫຼາຍຕ້ອງໄດ້ກົດເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່.

ກໍລະນີເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່ຢູ່ແຂນ ຫຼື ຢູ່ຂາຖືກຂາດ ເຮົາຕ້ອງໃຊ້ສາຍເຊືອກມັດໂດຍການເອົາສຳລິ ຫຼື ຜ້າແພທີ່ສະອາດຮອງໄວ້ (ບ່ອນມັດຕ້ອງຢູ່ເທິງບາດແຜໄປທາງຫົວໃຈ). ຈາກນັ້ນເຮົາເອົາໄມ້ສອດເຂົ້າກ້ອງສາຍທີ່ເຮົາມັດ ແລ້ວປິ້ນໄມ້ເປັນວົງມົນເພື່ອໜີບເສັ້ນເລືອດ ແລະ ຫ້າມເລືອດບໍ່ໃຫ້ສາມາດໄຫຼມາຫາບາດແຜໄດ້. ຈາກນັ້ນສົ່ງຜູ້ບາດເຈັບໄປໂຮງໝໍດ່ວນ. ເວລາເດີນທາງໄປໂຮງໝໍຕ້ອງໄດ້ມາຍສາຍມັດອອກທຸກໆ 30 ນາທີ ເພື່ອໃຫ້ເລືອດສາມາດໄປບຳລຸງລ້ຽງຈຸລັງພາກສ່ວນລຸ່ມປາກບາດ.

ເມື່ອກ່ອນ ການສົ່ງເລືອດເຄີຍມີເລືອດຄວບຕິດເຂົ້າກັນ ໝາຍຄວາມວ່າເມັດເລືອດແດງແປະຕິດກັນເປັນກ້ອນ. ແຕ່ປັດຈຸບັນເພິ່ນສາມາດຮັບຮູ້ສາເຫດການຄວບຕິດເຂົ້າກັນຂອງເມັດເລືອດ ແລະ ມີວິທີແກ້ໄຂບັນຫາດັ່ງກ່າວດ້ວຍການປະສົມລະຫວ່າງທາດກໍ່ໃຫ້

ເກີດການຄວບຕິດ (antigene) ທີ່ມີຢູ່ໃນເລືອດຂອງຜູ້ທີ່ໃຫ້ເລືອດ ແລະ ທາດຄວບຕິດ (antibody) ທີ່ມີຢູ່ໃນເລືອດຂອງຜູ້ຮັບເລືອດ. ກ່ອນຈະເອົາເລືອດຈາກຄົນໜຶ່ງໄປສົ່ງໃຫ້ອີກຄົນໜຶ່ງຕ້ອງໄດ້ກວດເລືອດທັງສອງຄົນກ່ອນ.

ຖ້າຜົນກວດທັງສອງຄົນມີໝວດເລືອດດຽວກັນ ແລະ ມີຮີສຸສ (Rhesus) ທີ່ເປັນໄປໄດ້ທ່ານໝໍຈຶ່ງສົ່ງໃຫ້. ຖ້າບໍ່ດັ່ງນັ້ນເພິ່ນຈະບໍ່ສົ່ງໃຫ້ຢ່າງເດັດຂາດ. ປັດຈຸບັນນີ້ເພິ່ນຈະສ້າງຄັງເລືອດໄວ້ໂດຍການບໍລິຈາກຂອງພົນລະເມືອງໂດຍແມ່ນອົງການກາແດງເປັນຜູ້ເກັບຮັກສາໄວ້ສໍາລັບຄົນເຈັບທົ່ວປະເທດໂດຍການປະສົມນໍ້າຢາ ແລະ ເກັບໄວ້ໃນອຸນຫະພູມທີ່ຕໍ່າ.

ການເຕັ້ນຂອງຫົວໃຈແມ່ນຂຶ້ນກັບການຫົດຕົວຂອງກ້າມຫົວໃຈເປັນຈັງຫວະ ດັ່ງນີ້: ການຫົດຕົວຂອງຫ້ອງຮັບ, ຫ້ອງສົ່ງ ແລະ ໄລຍະພັກຜ່ອນ. ເມື່ອເລືອດໄຫຼເຂົ້າເຕັມຫ້ອງຮັບດ້ານເທິງແລ້ວກ້າມຂອງຫ້ອງຮັບຈະບົບຕົວເພື່ອດັນເລືອດລົງໄປສູ່ຫ້ອງສົ່ງຢູ່ດ້ານລຸ່ມ, ເມື່ອເລືອດໄຫຼອອກໝົດແລ້ວມັນຈະຍຶດຕົວເພື່ອດູດເອົາເລືອດເຂົ້າມາໃໝ່.

ເມື່ອເລືອດໄຫຼລົງຫ້ອງສົ່ງເຕັມແລ້ວ, ກ້າມຂອງຫ້ອງສົ່ງຈະຫົດຕົວເພື່ອບົບເລືອດອອກໄປຕາມເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່ ແລະ ເສັ້ນເລືອດໄປຫາປອດແຕ່ເລືອດຈະບໍ່ກັບເຂົ້າຄືນຫ້ອງຮັບເພາະມີວານປິດໄວ້. ຫຼັງຈາກເລືອດອອກຈາກຫ້ອງສົ່ງແລ້ວກ້າມກໍຈະມາຍຕົວຫົວໃຈຈະເຂົ້າສູ່ໄລຍະພັກຜ່ອນ. ຫົວໃຈຈະເຮັດວຽກອັດຕະໂນມັດແບບນີ້ຕະຫຼອດເວລາເພື່ອເຮັດໃຫ້ເລືອດໝູນວຽນເປັນປົກກະຕິ.

ຖ້າພວກເຮົາເອົາຫູແປະໃສ່ໜ້າເອີກບໍລິເວນຫົວໃຈ ເຮົາຈະໄດ້ຍິນສຽງການເຕັ້ນຂອງຫົວໃຈ. ໃນເມື່ອຫົວໃຈບົບເລືອດເຂົ້າໃນເສັ້ນເລືອດ, ເສັ້ນເລືອດກໍຈະໜົບຕົວເຂົ້າເພື່ອເຮັດໃຫ້ເລືອດສາມາດໄຫຼໄປຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງກາຍເປັນຄືນຟອງ ເອີ້ນວ່າ: **ກຳມະຈອນ**.

ແຮງງານຂອງຫົວໃຈມີຫຼາຍທີ່ສຸດ ແຕ່ວ່າແຕ່ລະຫ້ອງແມ່ນມີແຮງງານບໍ່ເທົ່າກັນ. ແຮງງານຢູ່ຫ້ອງຮັບມີໜ້ອຍກວ່າຫ້ອງສົ່ງ, ຫ້ອງທີ່ມີແຮງງານຫຼາຍກວ່າໝູ່ຢູ່ຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍ. ດັ່ງນັ້ນ, ກ້າມຂອງຫ້ອງຮັບຈຶ່ງບາງກວ່າຫ້ອງສົ່ງ ແລະ ກ້າມຂອງຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍຈະໜາກວ່າຫ້ອງອື່ນໆ ເພາະວ່າຫ້ອງນີ້ຈະຕ້ອງມີແຮງງານຫຼາຍເພື່ອຈະສາມາດສົ່ງເລືອດເຂົ້າໃນເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່.

ພວກເຮົາຕ້ອງໄດ້ເຝິກແອບຫົວໃຈໃຫ້ມີຄວາມທົນທານສູງດ້ວຍການຫຼິ້ນກີລາ, ແລ່ນຢ່າງ, ເຕັ້ນ. ການເຝິກແອບແມ່ນໃຫ້ປົກກະຕິ ແລະ ໃຫ້ເພີ່ມລະດັບການເຝິກແອບໃຫ້ສູງ

ເລື້ອຍໆເພື່ອເຮັດໃຫ້ຫົວໃຈຄ່ອຍໆມີຄວາມທົນທານສູງຂຶ້ນ. ແຕ່ທ້າມບໍ່ໃຫ້ເຝິກແອບໜັກ ໜ່ວງເກີນໄປເພາະຈະສົ່ງຜົນເສຍຕໍ່ສຸຂະພາບ. ຖ້າຜູ້ໃດມີບັນຫາເລື່ອງພະຍາດຫົວໃຈ ຫຼື ສຸຂະພາບອ່ອນເພຍແມ່ນໃຫ້ໄປປຶກສາແພດກ່ອນເພື່ອຄວາມປອດໄພ.

ນອກຈາກອອກກຳລັງກາຍເພື່ອເຮັດໃຫ້ຫົວໃຈແຂງແຮງຂຶ້ນແລ້ວ, ພວກເຮົາກໍຕ້ອງ ຫຼີກເວັ້ນສິ່ງທີ່ມີຜົນເສຍຕໍ່ຫົວໃຈ ເຊັ່ນ: ການດື່ມເຫຼົ້າ, ສູບຢາ, ອາຫານທີ່ມີໄຂມັນສູງ, ພັກຜ່ອນບໍ່ພຽງພໍ.

ການວັດແທກຄວາມດັນເລືອດ, ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນເພິ່ນວັດແທກເສັ້ນເລືອດໄປໃຫຍ່ຢູ່ ຕາມແຂນ. ການວັດແທກແມ່ນຄິດໄລ່ປະລິມານເລືອດທີ່ໄຫຼຜ່ານເສັ້ນເລືອດໄປຫົວໜ່ວຍ ເປັນມິນລິລິດໃນ 1 ນາທີ ເຊັ່ນ: ປົກກະຕິຜູ້ໃຫຍ່ແມ່ນ 120/80. 120 ແມ່ນຈຸດສູງສຸດ ແລະ 80 ແມ່ນຈຸດຕໍ່າສຸດ.

ຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງຄວາມດັນເລືອດ ມີ: ຄວາມດັນເລືອດສູງ ແລະ ຄວາມ ດັນເລືອດຕໍ່າ.

**ຄວາມດັນເລືອດສູງ:** ເປັນພະຍາດທີ່ມີຜົນກະທົບຍາວນານຈົນກ້າວໄປຫາຂັ້ນຄວາມ ດັນເລືອດສຸກເສີນ. ສາເຫດເກີດຈາກການສະສົມໄຂມັນ (Cholesterol) ຕາມຜະໜັງ ດ້ານໃນຂອງເສັ້ນເລືອດໄປ ຍ້ອນກິນອາຫານທີ່ມີທາດໄຂມັນຫຼາຍ. ນອກນັ້ນ, ຍັງເກີດ ຈາກຄວາມຄຽດ, ການດື່ມເຫຼົ້າ, ການສູບຢາ, ນອນເດິກ, ອາຍຸ, ຄວາມອ້ວນ, ອາ ຫານມີລິດເຄັມ ແລະ ເກີດຈາກກຳມະພັນ.

**ຄວາມດັນເລືອດຕໍ່າ:** ເປັນເຫດການໜຶ່ງທີ່ເປັນອັນຕະລາຍ. ຄົນທີ່ມີຄວາມດັນ ເລືອດຕໍ່າຈະມັກເປັນວິນ, ເປັນລົມ ຫຼື ເຖິງຂັ້ນຊັກໄດ້.

ພະຍາດທີ່ມັກເກີດກັບລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ ມີ: ໂລກຫົວໃຈ, ໄຂມັນອຸດຕັນເສັ້ນ ເລືອດ, ຄວາມດັນເລືອດສູງ ແລະ ຄວາມດັນເລືອດຕໍ່າ.

ເພື່ອຫຼີກເວັ້ນພະຍາດທີ່ເກີດກັບລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ, ພວກເຮົາຕ້ອງຫຼີກເວັ້ນ ກິນອາຫານທີ່ມີໄຂມັນສູງ, ບໍ່ສູບຢາ, ບໍ່ກິນອາຫານເຄັມ, ອອກກຳລັງກາຍປົກກະຕິ ແລະ ພັກຜ່ອນໃຫ້ພຽງພໍ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ບົ່ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.

- ຮູບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ຫົວໃຈຈຳລອງຂອງຄົນ ແລະ ຫົວໃຈສັດ (ໝູ ຫຼື ງົວ).
- ເຄື່ອງຈັບກຳມະຈອນ.

#### 4. ກິດຈະກຳ

##### ກິດຈະກຳ 1: ຜ່າຕັດຫົວໃຈໝູ ຫຼື ງົວ

- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ, ຄູແນະນຳການນຳໃຊ້ອຸປະກອນ ແລະ ຂັ້ນຕອນການປະຕິບັດແລ້ວໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມລົງມືປະຕິບັດ.

##### ອຸປະກອນ

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| - ຫົວໃຈໝູ ຫຼື ງົວ (ສົດ)            | - ມີຕັດ                  |
| - ທໍ່ຢາງນ້ອຍ (ຂະໜາດ 15 cm 4 ເສັ້ນ) | - ເຈ້ຍໜັງສືພິມທີ່ໃຊ້ແລ້ວ |
| - ແປງໜົບ                           | - ຈານຮອງ.                |
| - ມີຄັດເຕີ                         | - ຊິບມີຢາງ.              |

##### ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດ

- 1) ຊັ່ງນ້ຳໜັກຂອງຫົວໃຈໝູ (.....Kg)
- 2) ສັ່ງເກດດ້ານນອກຂອງຫົວໃຈໝູ ແລະ ແຕ້ມຮູບ.
- 3) ໃຊ້ມີດຄັດເຕີ ແລະ ແປງໜົບ, ໜົບ ແລະ ປາດເອົາໄຂມັນທີ່ຕິດດ້ານນອກ ອອກໃຫ້ໝົດ.
- 4) ດ້ານລຸ່ມຂອງຫົວໃຈກາຍເປັນຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍ, ຜ່າ ແລະ ເປີດຈາກຫົວໃຈດ້ານລຸ່ມ.
  - ສັ່ງເກດເບິ່ງກ້າມຊີ້ນຫົວໃຈຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍຈະໜາກວ່າຫ້ອງສົ່ງຂວາ.
  - ລະວັງຢ່າໃຫ້ຕັດຖືກເສັ້ນເລືອດ.
- 5) ໃຫ້ຈີ່ແຕ່ລະພາກສ່ວນ. ແຕ້ມເອົາພາກສ່ວນຕ່າງໆຂອງຫົວໃຈ ເຊັ່ນ:
  - ຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍ.
  - ຫ້ອງຮັບຊ້າຍ.
  - ຫ້ອງສົ່ງຂວາ.
  - ຫ້ອງຮັບຂວາ.

- 6) ແຍ່ທໍ່ຢາງເຂົ້າໄປໃນເສັ້ນເລືອດແຕ່ລະເສັ້ນ.
  - ເສັ້ນເລືອດແດງໃຫຍ່ (ເສັ້ນເລືອດຈາກຫ້ອງສົ່ງຊ້າຍໄປຫາທຸກພາກສ່ວນຂອງຮ່າງກາຍ).
  - ເສັ້ນເລືອດກັບ (ປອດກັບມາຫາຫ້ອງຮັບຊ້າຍ)
  - ເສັ້ນເລືອດໄປ (ຫ້ອງສົ່ງຂວາໄປຫາປອດ)
  - ເສັ້ນເລືອດດໍາໃຫຍ່ (ຈາກຮ່າງກາຍເຂົ້າສູ່ຫ້ອງຮັບຂວາ)
- 7) ໃຫ້ຈື່ຝ່າວານແຕ່ລະຊະນິດ (ສະເໜີໃນປື້ມແບບຮຽນ)
- 8) ຕັດ ແລະ ເປີດເສັ້ນເລືອດແດງໃຫຍ່. ສັງເກດເບິ່ງຮູຂອງເສັ້ນເລືອດແດງໃຫຍ່.

**ກິດຈະກຳ 2: ສຶກສາໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາ ແລະ ຄົ້ນຄວ້າໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຈະລາຈອນເລືອດໃນປື້ມແບບຮຽນ ໜ້າທີ 58-59 ແລ້ວຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ໂຄງປະກອບສ້າງຂອງລະບົບຈະລາຈອນເລືອດປະກອບມີພາກສ່ວນໃດແດ່? ອະທິບາຍ.
  - 2) ບອກທີ່ຕັ້ງຂອງຫົວໃຈ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງມັນ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄຳຄິດເຫັນ ແລະ ສົນທະນາຮ່ວມກັນ

**ກິດຈະກຳ 3: ຮຽນຮູ້ການກ້າມ, ວິທີຫ້າມເລືອດ ແລະ ການສົ່ງເລືອດ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຍ່ອຍ 3 ຄົນຕໍ່ກຸ່ມ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາເນື້ອໃນ, ວິທີການໃນປື້ມແບບຮຽນໜ້າທີ 60-61 ຈາກນັ້ນຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຈົ່ງອະທິບາຍກົນໄກການກ້າມຂອງເລືອດ?
  - 2) ການກ້າມຂອງເລືອດມີຜົນດີ ແລະ ຜົນເສຍແນວໃດ?
  - 3) ກໍລະນີມີຄົນມີບາດແຜໃຫຍ່ຖ້າເລືອດບໍ່ຢຸດໄຫຼຈະມີວິທີການຫ້າມເລືອດແນວໃດ?
  - 4) ໃນກໍລະນີໃດເຮົາຄວນສົ່ງເລືອດ ແລະ ການສົ່ງເລືອດຄວນປະຕິບັດແນວໃດ?

5) ອະທິບາຍແຮງງານຂອງຫົວໃຈ ແລະ ການເຝິກແອບຫົວໃຈໃຫ້ແຂງແຮງຢູ່ສະເໝີ?

- ຄູ່ໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄໍາຄິດເຫັນ ແລະ ສົນທະນາຮ່ວມກັນ

#### **ກິດຈະກຳ 4: ປະຕິບັດການວັດແທກຄວາມດັນເລືອດ.**

**ອຸປະກອນ:** ເຄື່ອງວັດແທກຄວາມດັນເລືອດ (ຍົມ ຫຼື ຊີ້)

- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ນັກຮຽນປະຕິບັດເປັນກຸ່ມພ້ອມທັງບັນທຶກ.
- ສຸດທ້າຍໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສົມທຽບຄວາມດັນສະເລ່ຍຂອງກຸ່ມຕົນເອງ ກັບກຸ່ມອື່ນ ແລ້ວຕອບຄໍາຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ເວລາໃດເຮົາຄວນວັດແທກຄວາມດັນເລືອດ?
  - 2) ຄວາມດັນເລືອດປົກກະຕິມີປະມານເທົ່າໃດ ແລະ ຜິດປົກກະຕິປະມານເທົ່າໃດ?
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມເນື້ອໃນບົດຮຽນ ໜ້າທີ 65, 66.

#### **ກິດຈະກຳ 5: ພະຍາດທີ່ເກີດກັບລະບົບຈະລາຈອນເລືອດ.**

- ຄູ່ຕັ້ງຄໍາຖາມ: ພະຍາດທີ່ເກີດຂຶ້ນກັບລະບົບຈະລາຈອນເລືອດມີພະຍາດໃດແດ່?
- ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນຊອກຂໍ້ມູນທາງອິນເຕີເນັດ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆມາປະກອບ.

### **5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການຂຽນບົດລາຍງານການຜ່າຕັດ ແລະ ແຕ້ມຮູບພ້ອມ (ກິດຈະກຳທີ 1).
- ສັງເກດການປະຕິບັດຕົວຈິງ, ການຕອບຄໍາຖາມ (ກິດຈະກຳທີ 2, 3 ແລະ 4)

# ບົດທີ 8 ລະບົບຖ່າຍເທ (Urinary System)

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຖ່າຍເທ.
- 2) ບອກເສັ້ນທາງຖ່າຍເທທາດເສດເຫຼືອອອກຈາກຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາ.
- 3) ອະທິບາຍລະບົບຖ່າຍເທປັດສະວະ ແລະ ການຂັບຖ່າຍນ້ຳປັດສະວະ.
- 4) ບອກຄຸນປະໂຫຍດຂອງການຖ່າຍເທສິ່ງເສດເຫຼືອຕໍ່ສຸຂະພາບ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ລະບົບຖ່າຍເທປະກອບດ້ວຍອະໄວຍະວະຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ຕັບ, ຜິວໜັງ, ປອດ ແລະ ລຳໄສ້ໃຫຍ່.

ລະບົບຖ່າຍເທເຮັດໜ້າທີ່ປ່ອຍທາດເສດເຫຼືອ (ຄາຣບອນໄດອອກໄຊ, ອາຊິດຢູຣິກ, ເກືອແຮ່ ແລະ ຢູເຣຍ) ອອກຈາກຮ່າງກາຍ. ຂະບວນການຖ່າຍເທສິ່ງເສດເຫຼືອອອກຈາກຮ່າງກາຍປະກອບດ້ວຍການຖ່າຍເທສິ່ງເສດເຫຼືອຜ່ານທາງໝາກໄຂ່ຫຼັງ, ຜິວໜັງ, ທາງປອດ ແລະ ທາງລຳໄສ້ໃຫຍ່.

ໝາກໄຂ່ຫຼັງ ເຮັດໜ້າທີ່ຕອງສິ່ງເສດເຫຼືອອອກຈາກເລືອດແລ້ວນຳອອກຈາກຮ່າງກາຍເປັນການເຮັດວຽກຂອງລະບົບຂັບຖ່າຍໃນຮູບຂອງນ້ຳປັດສະວະ.

ໝາກໄຂ່ຫຼັງເປັນອະໄວຍະວະທີ່ເຮັດວຽກໜັກ. ໃນມື້ໜຶ່ງເລືອດທີ່ໝູນວຽນໃນຮ່າງກາຍຕ້ອງຜ່ານມາຍັງໝາກໄຂ່ຫຼັງໃນແຕ່ລະນາທີປະມານ 125 ມິລິລິດ ຫຼື ມື້ໜຶ່ງປະມານ 180 ລິດ, ໝາກໄຂ່ຫຼັງຂັບສິ່ງເສດເຫຼືອອອກມາໃນຮູບຂອງນ້ຳປັດສະວະ ແລ້ວສົ່ງໄປທາງພິກັດສະວະ, ໃນມື້ໜຶ່ງຄົນເຮົາຈະຂັບຖ່າຍປັດສະວະອອກມາຈາກຮ່າງກາຍປະມານ 1-1,5 ລິດ.

ເລືອດທີ່ໝູນວຽນເຂົ້າໝາກໄຂ່ຫຼັງຈະໄປຜ່ານລະບົບເສັ້ນເລືອດຝ່ອຍຂອງໝາກໄຂ່ຫຼັງເຊິ່ງອັອມຮອບເອົາທໍ່ນ້ຳປັດສະວະ. ການໝູນວຽນເລືອດທີ່ຜ່ານລະບົບເສັ້ນເລືອດຝ່ອຍນີ້ຈະເຮັດໃຫ້ໝາກໄຂ່ຫຼັງສາມາດກັ່ນຕອງສິ່ງເສດເຫຼືອອອກຈາກເລືອດ ເຊັ່ນ: ຢູເຣຍ, ອາຊິດຢູຣິກ ແລະ ນ້ຳ ເຊິ່ງບັນດາທາດເຫຼົ່ານີ້ຈະປະກອບເປັນນ້ຳປັດສະວະ. ໝາກ

ໄຂ່ຫຼັງນອກຈາກຈະກັນຕອງສິ່ງເສດເຫຼືອອອກຈາກເລືອດແລ້ວມັນຍັງເຮັດໜ້າທີ່ດູດຊຶມທາດອົງຄະທາດທີ່ຈຳເປັນຕໍ່ຮ່າງກາຍຄືນເຂົ້າສູ່ເສັ້ນເລືອດ ເຊັ່ນ: ນ້ຳຕານກູໂກສ ແລະ ທາດເກືອແຮ່ຈານ. ບັນທາດເຫຼົ່ານີ້ຈະດູດຊຶມຄືນໂດຍຜ່ານເສັ້ນເລືອດກັບໝາກໄຂ່ຫຼັງເພື່ອໄປບຳລຸງຮ່າງກາຍ.

ການຂັບຖ່າຍເປັນລະບົບກຳຈັດຂອງເສຍຮ່າງກາຍ ແລະ ຊ່ວຍຄວບຄຸມປະລິມານນ້ຳໃນຮ່າງກາຍໃຫ້ສົມບູນປະກອບດ້ວຍໝາກໄຂ່ຫຼັງ, ຕັບ ແລະ ລຳໄສ້ໃຫຍ່.

ເຮົາຄວນປະຕິບັດຕົນເພື່ອດູແລຮັກສາອະໄວຍະວະຂັບຖ່າຍ ດັ່ງນີ້:

- 1) ດື່ມນ້ຳສະອາດໃຫ້ຫຼາຍໆ, ກິນອາຫານທີ່ປຸງແຕ່ງສຸກ ແລະ ກິນໝາກໄມ້ທຸກມື້ຈະຊ່ວຍໃຫ້ຮ່າງກາຍຂັບຖ່າຍໄດ້ສະດວກຂຶ້ນ. ການດື່ມນ້ຳ ແລະ ຮັບປະທານອາຫານທີ່ຖືກຫຼັກອະນາໄມຕະຫຼອດຈົນການຮັບປະທານອາຫານທີ່ມີເສັ້ນໃຍອາຫານເປັນປະຈຳຈະເຮັດໃຫ້ຮ່າງກາຍຂັບຖ່າຍສິ່ງເສດເຫຼືອປົກກະຕິ.
- 2) ບໍ່ຄວນໃຫ້ຮ່າງກາຍເກີດອາການຖອກທ້ອງເປັນເວລາດົນເພາະຈະເຮັດໃຫ້ເກີດເປັນໂລກດິສດວງທະວານໜັກໄດ້.
- 3) ບໍ່ຄວນກັ່ນປັດສະວະໄວ້ດົນໆຈະເຮັດໃຫ້ເກີດເປັນນິ້ວໝາກໄຂ່ຫຼັງ ຫຼື ເຮັດໃຫ້ກະເພາະປັດສະວະອັກເສບ ແລະ ໝາກໄຂ່ຫຼັງອັກເສບໄດ້.
- 4) ອອກກຳລັງກາຍໃຫ້ສະໝໍ່າສະເໝີ.
- 5) ຄວນອາບນ້ຳຊຳລະຮ່າງກາຍທຸກມື້.
- 6) ຖ້າມີອາການຜິດປົກກະຕິຕ້ອງພ້າວໄປຫາແພດ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ມ.6.
- ຮູບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ໝາກໄຂ່ຫຼັງຂອງສັດ ຫຼື ໝາກໄຂ່ຫຼັງທຽມ.

### 4. ກິດຈະກຳ

ກິດຈະກຳ 1: ຖາມ-ຕອບ.

- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມຖາມນັກຮຽນ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຄົນເຮົາມີອະໄວຍະວະໃດແດ່ທີ່ຊ່ວຍຂັບຖ່າຍສິ່ງເສດເຫຼືອອອກຈາກຮ່າງກາຍ?

(ຍົກຕົວຢ່າງ)

2) ນັກຮຽນຄິດວ່າຖ່າຍໜັກຍາມໃດດີທີ່ສຸດ? (ຕອນເຊົ້າ)

- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

### ກິດຈະກຳ 2: ຜ່າຕັດໝາກໄຂ່ຫຼັງ

ອຸປະກອນ.

- ພູ ຫຼື ກະຕ່າຍທີ່ຕາຍແລ້ວ.
- ຊຸດຜ່າຕັດ.
- ເຂັມມຸດ 6 ອັນ.
- ພາຖາດ.

ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດ.

1. ທຽາຍທາງພື້ນທ້ອງຂອງສັດທີ່ຈະຜ່າຕັດຂຶ້ນແລະໃຊ້ເຂັມຍຶດຂາທັງ 4 ໄວ້.
  2. ໃຊ້ມືດຕັດ ຕັດໜັງທ້ອງແຕ່ຮູທະວານຮອດຄໍ.
  3. ຕັດອະໄວຍະວະລະບົບລະລາຍອາຫານອອກເທື່ອລະຢ່າງຕາມລຳດັບ ເຊັ່ນ: ລຳໄສ້, ກະເພາະ, ຫົວໃຈ, ປອດ ອອກເພື່ອເບິ່ງໝາກໄຂ່ຫຼັງ, ທ່ໍສິ່ງປັດສະວະ, ພິກປັດສະວະ ແລະ ເສັ້ນເລືອດໝາກໄຂ່ຫຼັງ.
- ຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນ ພາກັນສັງລວມທີ່ຕັ້ງຂອງໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ອະໄວຍະວະອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.

### ກິດຈະກຳ 3: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບຖ່າຍເທ.

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາຄົ້ນຄວ້າໂຄງປະກອບສ້າງຂອງລະບົບຖ່າຍເທ ແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ລະບົບຖ່າຍເທປະກອບດ້ວຍອະໄວຍະວະໃດແດ່? ອະໄວຍະວະເຫຼົ່ານັ້ນມີການຂັບຖ່າຍສິ່ງເສດເຫຼືອແນວໃດ?
  - 2) ໝາກໄຂ່ຫຼັງເຮັດໜ້າທີ່ຂັບຖ່າຍສິ່ງເສດເຫຼືອອອກນອກຮ່າງກາຍປະກອບມີທາດໃດແດ່? ອະທິບາຍ.

- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມເນື້ອໃນໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ເພີ່ມເຂົ້າຕື່ມ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ.

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການຂຽນບົດລາຍງານການຜ່າຕັດ ແລະ ແຕ້ມຮູບພ້ອມ (ກິດຈະກຳ 2).
- ສັງເກດການປະຕິບັດຕົວຈິງ, ການຕອບຄຳຖາມ (ກິດຈະກຳ 1 ແລະ 3).

# ບົດທີ 9 ລະບົບປະສາດ (Nervous System)

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກລັກສະນະຂອງຈຸລັງປະສາດປະເພດຕ່າງໆ.
- 2) ບອກການເຄື່ອນທີ່ ແລະ ການສົ່ງຂໍ້ມູນຂອງຈຸລັງປະສາດ.
- 3) ບອກຜົນກະທົບຕ່າງໆທີ່ມີຕໍ່ລະບົບສະໝອງ ແລະ ວິທີການປ້ອງກັນ.
- 4) ອະທິບາຍກົນໄກການສົ່ງຂໍ້ມູນຂອງຈຸລັງປະສາດ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ລະບົບປະສາດ ແມ່ນລະບົບທີ່ຄວບຄຸມການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດລວມເຖິງການເຄື່ອນໄຫວໄປ-ມາ, ການເຫັນຕົງ, ການເຄື່ອນໄຫວທີ່ມີຈັ່ງຫວະ, ເປັນລະບຽບ, ຄ່ອງແຄ້ວ, ວ່ອງໄວ ແລະ ອື່ນໆ.

ໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາມີຈຸລັງປະສາດເປັນຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍ ທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບການຮັບຮູ້ ແລະ ຕອບສະໜອງ. ຈຸລັງປະສາດປະກອບດ້ວຍສ່ວນສຳຄັນ 2 ສ່ວນ ຄື: ຕົວຈຸລັງ (Cell body) ແລະ ເສັ້ນປະສາດ (Nerve fiber). ສ່ວນເສັ້ນປະສາດປະກອບມີ 2 ຊະນິດ ຄື: ປະສາດຮູ້ສຶກ ຫຼື ປະສາດເຂົ້າສູນ (Dendrite) ແລະ ປະສາດໜີສູນ ຫຼື ປະສາດເຄື່ອນເຫັງ (Axon).

ການເຄື່ອນທີ່ຂອງກະແສປະສາດປະກອບມີ 2 ແບບ ຄື: ການເຄື່ອນທີ່ໃນເສັ້ນປະສາດທີ່ບໍ່ມີເປືອກຫຸ້ມໄມອີລິນ ແລະ ການເຄື່ອນທີ່ໃນເສັ້ນປະສາດທີ່ມີເປືອກຫຸ້ມໄມອີລິນ. ການເຄື່ອນທີ່ໃນເສັ້ນປະສາດທີ່ມີເປືອກຫຸ້ມໄມອີລິນຈະໄວກວ່າການເຄື່ອນທີ່ໃນເສັ້ນປະສາດທີ່ບໍ່ມີເປືອກຫຸ້ມໄມອີລິນ.

ຜົນກະທົບທີ່ມີຕໍ່ລະບົບປະສາດປະກອບມີຫຼາຍດ້ານ ເຊັ່ນ: ຖືກກະທົບຈາກພາຍນອກ, ໄດ້ຮັບສຽງດັງເປັນເວລາຍາວນານ, ເຮັດວຽກດ້ວຍຄວາມຕຶງຄຽດ (ຄິດຫຼາຍ) ແລະ ສິ່ງສໍາຄັນກໍຄືສິ່ງເສບຕິດ ແລະ ຢາທາງການແພດປະເພດຕ່າງໆ ເປັນຕົ້ນແມ່ນ: ຢາກະຕຸ້ນປະສາດ, ຢາລະງັບປະສາດ, ຢາແກ້ປວດ ແລະ ຢາຮັກສາໂລກຈິດ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບກ່ຽວກັບລະບົບປະສາດທີ່ມີຢູ່ໃນປຶ້ມແບບຮຽນຊີວະວິທະຍາ ມ.6.
- ຫຸ້ນຈໍາລອງກ່ຽວກັບລະບົບປະສາດ, ໂປສເຕີ.
- ເອກະສານຕ່າງໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ຖ້າມີເງື່ອນໄຂໃຫ້ໃຊ້ຄອມພິວເຕີຈໍາລອງກິນໄກຂອງລະບົບປະສາດ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນ.

- ຄູ່ຕັ້ງບັນຫາເພື່ອສົນທະນາກ່ຽວກັບລະບົບປະສາດດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ລະບົບປະສາດແມ່ນຫຍັງ?
  - 2) ລະບົບປະສາດມີການເຮັດວຽກແນວໃດ?
- ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນທຸກຄົນລຸກຂຶ້ນ ແລ້ວຖາມນັກຮຽນວ່າເປັນຫຍັງນັກຮຽນຈຶ່ງລຸກຂຶ້ນ? ແລະ ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນນັ່ງລົງ ແລ້ວຖາມນັກຮຽນວ່າເປັນຫຍັງນັກຮຽນຈຶ່ງນັ່ງລົງ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນສົນທະນາກັນປະ 2-3 ນາທີ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

#### ກິດຈະກຳ 2: ສຶກສາໂຄງສ້າງຂອງຈຸລັງປະສາດ.

- ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາໂຄງສ້າງຂອງຈຸລັງປະສາດໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມໃຫ້ນັກຮຽນເພື່ອເປັນແນວທາງໃນການຄົ້ນຄວ້າ ດັ່ງນີ້:

- 1) ຈຸລັງປະສາດມີລັກສະນະແນວໃດ?
  - 2) ຈຸລັງປະສາດແບ່ງເປັນຈັກພາກສ່ວນ? ຄືພາກສ່ວນໃດແດ່?
  - 3) ປະສາດເຂົ້າສູນ ແລະ ປະສາດໜີສູນເຮັດໜ້າທີ່ຕ່າງກັນແນວໃດ?
  - 4) ອີງໃສ່ລັກສະນະທາງດ້ານໂຄງສ້າງແລ້ວຈຸລັງປະສາດມີຈັກຊະນິດ? ຄືຊະນິດໃດແດ່?
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້ານັກຮຽນ 4-5 ຄົນຂຶ້ນຕອບຄໍາຖາມ ສ່ວນນັກຮຽນຜູ້ອື່ນໆໃຫ້ສົມທຽບຄໍາຕອບໃສ່ຄໍາຕອບຂອງຕົນເອງ.
  - ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາການເຄື່ອນທີ່ຂອງກະແສປະສາດ ແລະ ການສົ່ງຕໍ່ຂໍ້ມູນຂອງຈຸລັງປະສາດ**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ ກຸ່ມລະ 3-4 ຄົນ.
- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາການເຄື່ອນທີ່ຂອງກະແສປະສາດໃນປື້ມແບບຮຽນ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ຄູຕັ້ງຄໍາຖາມເພື່ອເປັນແນວທາງໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ກະແສປະສາດເຄື່ອນທີ່ໄດ້ແນວໃດ?
  - 2) ການເຄື່ອນທີ່ຂອງກະແສປະສາດມີຈັກແບບ? ແບບໃດແດ່?
  - 3) ຈຸລັງປະສາດມີການສົ່ງຕໍ່ຂໍ້ມູນຈາກຈຸລັງໜຶ່ງໄປຫາຈຸລັງໜຶ່ງໄດ້ແນວໃດ?
  - 4) ໄຊແນບສ (Synapse) ແມ່ນຫຍັງ?
- ໃຫ້ຕາງໜ້າແຕ່ລະກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ ແລະ ສົມທະນາຮ່ວມກັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 4: ສຶກສາຜົນກະທົບທີ່ມີຕໍ່ລະບົບປະສາດ**

- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາຜົນກະທົບຕ່າງໆທີ່ມີຕໍ່ລະບົບປະສາດໃນປື້ມແບບຮຽນ.
- ຄູຕັ້ງຄໍາຖາມໃຫ້ນັກຮຽນເພື່ອເປັນແນວທາງໃນການຄົ້ນຄວ້າ:
  - 1) ນັກຮຽນຄິດວ່າຜົນກະທົບທີ່ມີຕໍ່ລະບົບປະສາດມີຫຍັງແດ່?
  - 2) ເຮົາຄວນປ້ອງກັນລະບົບປະສາດຂອງເຮົາຄືແນວໃດ?

- ຄູໃຫ້ຕາງໜ້ານັກຮຽນ 4-5 ຄົນຂຶ້ນຕອບຄໍາຖາມ ສ່ວນນັກຮຽນຜູ້ອື່ນໆໃຫ້ສົມທຽບຄໍາຕອບໃສ່ຄໍາຕອບຂອງຕົນເອງ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ວຽກບ້ານ:** ໃຫ້ນັກຮຽນຂຽນລາຍງາຍກ່ຽວກັບ:

- 1) ລະບົບປະສາດສ່ວນກາງມີໜ້າທີ່ຫຍັງ?
- 2) ສະໝອງ ແລະ ອອກແອກສັນຫຼັງມີໜ້າທີ່ຕ່າງກັນແນວໃດ?

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມສົນໃຈຕໍ່ບົດຮຽນ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກໂຄງປະກອບສ້າງ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງລະບົບປະສາດ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກລັກສະນະຂອງຈຸລັງປະສາດປະເພດຕ່າງໆ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກການເຄື່ອນທີ່ ແລະ ການສົ່ງຂໍ້ມູນຂອງຈຸລັງປະສາດ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກຜົນກະທົບຕ່າງໆທີ່ມີຕໍ່ລະບົບສະໝອງ ແລະ ວິທີການປ້ອງກັນ.
- ການປະກອບສ່ວນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳ.
- ການກວດການ້ອຍ (ໃຫ້ນັກຮຽນອະທິບາຍກົນໄກການສົ່ງຂໍ້ມູນຂອງຈຸລັງປະສາດ).
- ວຽກບ້ານ

## ບົດທີ 10 ການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກວິຖີປະສາດຄວາມຮູ້ສຶກໄດ້.
- 2) ອະທິບາຍຄວາມຮູ້ສຶກຈາກການສຳຜັດ, ແຮງກົດ, ອຸນຫະພູມ ແລະ ຄວາມເຈັບປວດ.
- 3) ອະທິບາຍການຮັບສານເຄມີຂອງລະບົບປະສາດຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ.
- 4) ອະທິບາຍຄວາມສາມາດໃນການຊົງຕົວໄດ້.
- 5) ອະທິບາຍສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບການເຫັນໄດ້.
- 6) ອະທິບາຍຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງການເຫັນ, ຕາບອດສີ ແລະ ອາຍຸກັບຄວາມຜິດປົກກະຕິ.
- 7) ບອກວິທີການປົກປັກຮັກສາ ແລະ ການແກ້ໄຂຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງສາຍຕາ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ສັດສ່ວນຫຼາຍລວມທັງຄົນເຮົາ ຈະມີລະບົບຮັບຄວາມຮູ້ສຶກທີ່ປະກອບມາຈາກວິຖີປະສາດຈາກຈຸລັງປະສາດ ແລະ ເສັ້ນປະສາດຮັບຄວາມຮູ້ສຶກໄປຍັງສະໝອງ. ສິ່ງກະຕຸ້ນແຕ່ລະຊະນິດຈະຢູ່ໃນຮູບແບບຂອງພະລັງງານມາກະຕຸ້ນໜ່ວຍຮັບຄວາມຮູ້ສຶກແລ້ວໜ່ວຍຮັບຄວາມຮູ້ສຶກແຕ່ລະຊະນິດ ຈະປ່ຽນແປງພະລັງງານຂອງສິ່ງກະຕຸ້ນມາເປັນກະແສປະສາດທີ່ສະໝອງສາມາດປະເມີນຜົນໄດ້.

ໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາມີພາກສ່ວນຮັບຄວາມຮູ້ສຶກສຳລັບສຳຜັດປະເພດຕ່າງໆຢູ່ທົ່ວຮ່າງກາຍ ເຊັ່ນ: ພາກສ່ວນຮັບແຮງກົດ, ຮັບຄວາມເຈັບປວດ, ຮັບອຸນຫະພູມ, ຮັບທາດເຄມີ, ຮັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ ແລະ ຮັບແສງ. ແຕ່ລະພາກສ່ວນຄວາມຮູ້ສຶກຈະເຮັດໜ້າທີ່ຂອງໃຜມັນ.

ຄວາມຮູ້ສຶກກ່ຽວກັບການຮັບທາດເຄມີແມ່ນຄວາມຮູ້ສຶກພິເສດ ເຊິ່ງມີພາກສ່ວນຮັບຄວາມຮູ້ສຶກຢູ່ໃນອະໄວຍະວະສະເພາະຂອງໃຜມັນ ເຊິ່ງປະກອບມີ: ການຮັບກິ່ນ, ການຮັບລົດຊາດ, ການຊົງຕົວ, ການໄດ້ຍິນ ແລະ ການເຫັນ. ວິຖີປະສາດຄວາມຮູ້ສຶກຂອງ

ການຮັບກິນ ແລະ ການຮັບລົດຊາດ ຈະເລີ່ມແຕ່ພາກສ່ວນຮັບທາດເຄມີຖືກກະຕຸ້ນດ້ວຍ ການຈັບກັບໂມເລກຸນຂອງທາດເຄມີທີ່ລະລາຍໃນທາດແຫຼວ ແລ້ວເກີດສັນຍານປະສາດ ຂອງການຮັບກິນ ແລະ ຮັບລົດຊາດ, ເດີນທາງໄປຕາມເສັ້ນປະສາດເຂົ້າສູ່ສະໝອງເພື່ອ ຮວບຮວມ ແລະ ປະມວນຜົນແລ້ວຈັດເກັບເປັນຄວາມຈໍາ.

ສັດທຸກຊະນິດມີອະໄວຍະວະການຊົງຕົວຂອງຮ່າງກາຍທີ່ສົມດຸນ ໂດຍມີການພົວ ພັນກັບແຮງດຶງດູດຂອງໜ່ວຍໂລກ ແລະ ອັດຕາເລັ່ງ. ຄົນເຮົາມີອະໄວຍະວະຮັບຮູ້ກ່ຽວ ກັບການຊົງຕົວຢູ່ 1 ຄູ່ ທີ່ຕັ້ງຢູ່ຊັ້ນໃນຂອງຫູທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ກ່ຽວກັບການຕອບສະໜອງຂອງ ການຊົງຕົວ.

ສິ່ງຈໍາເປັນທີ່ເປັນພື້ນຖານຂອງການເຫັນຂອງສັດປະກອບມີຕາ ແລະ ສູນກາງການ ຮັບພາບໃນສະໝອງ ເຊິ່ງຂະບວນການດັ່ງກ່າວຈະມີການຮັບ ແລະ ປະເມີນຮູບແບບຂອງ ສັນຍານປະສາດກ່ຽວກັບການເຫັນອອກຢ່າງຈະແຈ້ງ, ມີຮູບຮ່າງ, ຕໍາແໜ່ງ ແລະ ການ ເຄື່ອນໄຫວທີ່ຊັດເຈນ. ຕາເປັນອະໄວຍະວະຮັບສໍາຜັດ, ພາຍໃນຕາມີໜ່ວຍຮັບແສງທີ່ຈັດ ລຽງກັນຢູ່ຢ່າງໜ້າແໜ້ນ. ພາກສ່ວນຮັບແສງມີຄຸນສົມບັດພິເສດທີ່ສາມາດໃຊ້ດູດຄື້ນພະ ລັງງານແສງ ແລະ ປ່ຽນເປັນພະລັງງານໄຟຟ້າໄດ້.

ຕາຂອງຄົນເຮົາ ມີລັກສະນະເປັນຮູບໜ່ວຍກົມທີ່ນອນຢູ່ໃນກະໂຫຼກຫົວ, ເຊິ່ງມີ ສ່ວນປະກອບ ຄື: ເປືອກຕາ, ເລນຕາ, ມ່ານຕາ ແລະ ທາດແຫຼວໃນຕາ.

ຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງການເຫັນເກີດມາຈາກຫຼາຍກໍລະນີຄື: ການເຫັນໄລຍະໃກ້- ໄກ, ຕາບອດສີ ແລະ ຄວາມຜິດປົກກະຕິທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບອາຍຸ.

- ການເຫັນໄລຍະໃກ້-ໄກ: ແມ່ນເກີດມາຈາກໜ່ວຍຕາ ຫຼື ເປົ້າຕາທີ່ມີຮູບຮ່າງຜິດ ປົກກະຕິ, ເຮັດໃຫ້ເລນຕາບໍ່ສາມາດໂຟກັສ ຫຼື ລວມສູນເຂົ້າສູ່ໜ່ວຍຮັບແສງ ໃຫ້ຕົກໃສ່ຈໍຮັບພາບໄດ້ຖືກຕ້ອງ.
- ຕາບອດສີ: ແມ່ນການສູນເສຍໂຄນສີໃດໜຶ່ງຢູ່ໃນຕາ ເຮັດໃຫ້ຕາບໍ່ສາມາດແນມ ເຫັນສີທີ່ໂຄນສີເສຍໄປ.
- ຄວາມຜິດປົກກະຕິທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບອາຍຸ: ແມ່ນການເຊື່ອມໂຊມຂອງເຂດເມຄູລາ (macula) ທີ່ຢູ່ໃກ້ກັບຈຸດຈໍຮັບພາບ, ຢູ່ໃນນັ້ນຈະມີພາກສ່ວນຮັບແສງຢ່າງໜ້າ ແໜ້ນ ແລະ ມີເຂດນ້ອຍໆທີ່ ເອີ້ນວ່າ: ໂຟເວຍ. ບໍລິເວນດັ່ງກ່າວຈະມີພາກສ່ວນ ຮັບພາບຊະນິດພິເສດທີ່ສາມາດຮັບພາບໄດ້ຢ່າງລະອຽດ ແລະ ສາມາດແຍກ

ຈຸດຕ່າງໆໄດ້ຢ່າງລະອຽດ. ດັ່ງນັ້ນ, ເມື່ອຄົນເຮົາມີອາຍຸສູງຂຶ້ນຈະເຮັດໃຫ້ຈຸດດັ່ງກ່າວມີການເສື່ອມໂຊມເຊິ່ງເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ຕາບໍ່ສາມາດເບິ່ງເຫັນໄດ້.

ດັ່ງນັ້ນ, ເມື່ອເຮົາໃຊ້ສາຍຕາຫຼາຍເກີນໄປເຮົາຄວນພັກຜ່ອນໄລຍະໜຶ່ງ ເພື່ອໃຫ້ກ້າມ ແລະ ເອ້ນຢູ່ໃນເລນຕາໄດ້ຜ່ອນຄາຍ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບກ່ຽວກັບອະໄວຍະວະສຳຜັດທີ່ມີຢູ່ໃນປຶ້ມແບບຮຽນຊີວະວິທະຍາ ມ.6
- ຫຸ່ນຈຳລອງກ່ຽວກັບອະໄວຍະວະສຳຜັດ, ໂປສເຕີ.
- ເຈ້ຍ A4, ບັນທັດທີ່ມີຂີດໝາຍວັດແທກ, ບິກ ຫຼື ສໍ ທີ່ມີສີຊັດເຈນ (ສີແດງ, ສີດຳ ແລະ ສີຟ້າ).
- ເອກະສານກ່ຽວຂ້ອງຕ່າງໆທີ່ສາມາດຫາໄດ້.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ກິດຈະກຳນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນ.

- ຄູ່ຕັ້ງບັນຫາເພື່ອສົນທະນາກ່ຽວກັບການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:  
ມີນີ້ອາກາດເປັນແນວໃດ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງເຂົາເຈົ້າເອງ. ແລ້ວຄູ່ຈຶ່ງຖາມຕໍ່ໄປວ່າ:  
ນັກຮຽນຮູ້ສຶກແນວໃດ? ແລະ ເປັນຫຍັງເຮົາຈຶ່ງເກີດມີຄວາມຮູ້ສຶກ?
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາບົດຮຽນຕໍ່ໄປນີ້ ເພື່ອໃຫ້ເຂົ້າໃຈກົນໄກການເຮັດວຽກຂອງການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ.

#### ກິດຈະກຳ 2: ສົນທະນາກ່ຽວກັບວິຖີປະສາດຄວາມຮູ້ສຶກ.

- ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາວິຖີປະສາດຄວາມຮູ້ສຶກໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ໂດຍອີງໃສ່ຄຳຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກຂອງຄົນເຮົາປະກອບມີຫຍັງແດ່?
  - 2) ການເຮັດວຽກຂອງການຮັບຄວາມຮູ້ສຶກເປັນແນວໃດ?
  - 3) ຄວາມຮູ້ສຶກທາງກາຍເກີດມາຈາກໃສ?
  - 4) ພາກສ່ວນຄວາມຮູ້ສຶກສະເພາະມີໜ່ວຍໃດແດ່?

- ບົ່ງເວລາໃຫ້ແຕ່ລະຄົນຕອບຄໍາຖາມໃສ່ເຈ້ຍ ຫຼື ປຶ້ມປະຕິບັດກິດຈະກຳ.
- ໃຫ້ຕາງໜ້ານັກຮຽນ 5-6 ຄົນຕອບ ແລະ ນັກຮຽນຜູ້ອື່ນໆໃຫ້ປຽບທຽບຄໍາຕອບ ໃສ່ຄໍາຕອບຂອງຕົນເອງ. ຖ້ານັກຮຽນຜູ້ໃດເຫັນວ່າຄໍາຕອບຂອງຕົນເອງມີຄວາມ ແຕກຕ່າງກໍສາມາດຂຶ້ນຕອບເພີ່ມເຕີມໄດ້.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ່ຈຶ່ງສະຫຼຸບເນື້ອໃນສໍາຄັນໃຫ້ນັກຮຽນຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສົນທະນາກ່ຽວກັບຄວາມຮູ້ສຶກຈາກການສຳຜັດ, ແຮງກົດ, ອຸນຫະພູມ, ຄວາມເຈັບປວດ ແລະ ການຮັບທາດເຄມີ.**

- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນສຶກສາຄວາມຮູ້ສຶກຈາກການສຳຜັດ, ແຮງກົດ, ອຸນ ຫະພູມ, ຄວາມເຈັບປວດ ແລະ ການຮັບທາດເຄມີໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ຄູຕັ້ງຄໍາຖາມໃຫ້ນັກຮຽນເພື່ອເປັນແນວທາງໃນການຄົ້ນຄວ້າ:
  - 1) ພາກສ່ວນຮັບຄວາມຮູ້ສຶກຢູ່ໃນຮ່າງກາຍຄົນເຮົາປະກອບມີພາກສ່ວນໃດແດ່?
  - 2) ຄົນເຮົາມີພາກສ່ວນຮັບຄວາມຮູ້ສຶກສໍາລັບສຳຜັດແຮງກົດ, ຄວາມເຢັນ, ຄວາມອຸ່ນ ແລະ ຄວາມເຈັບປວດຢູ່ໃສແດ່?
  - 3) ຄວາມເຈັບປວດແມ່ນຫຍັງ?
  - 4) ຄວາມເຈັບປວດທາງກາຍເລີ່ມຕົ້ນມາຈາກໃສແດ່?
  - 5) ຄວາມເຈັບປວດພາຍໃນເກີດມາຈາກໃສ?
  - 6) ຄວາມຮູ້ສຶກກ່ຽວກັບການຮັບທາດເຄມີແມ່ນຫຍັງ ແລະ ມີຄວາມຮູ້ສຶກໃດ ແດ່?
  - 7) ວິຖີປະສາດຄວາມຮູ້ສຶກກ່ຽວກັບທາດເຄມີເລີ່ມຕົ້ນຈາກໃສ?
  - 8) ໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາມີພາກສ່ວນຮັບກິນຢູ່ໃສ? ແລະ ມີຫຼາຍປານໃດ?
  - 9) ເປັນຫຍັງເພິ່ນຈຶ່ງມັກໃຊ້ໝາເຂົ້າໃນການກວດຈັບສິ່ງເສບຕິດ?
- ຄູໃຫ້ແຕ່ລະຄົນຕອບຄໍາຖາມໃສ່ເຈ້ຍ.
- ຄູໃຫ້ຕາງໜ້ານັກຮຽນ 4-5 ຄົນຂຶ້ນຕອບຄໍາຖາມ ສ່ວນນັກຮຽນຜູ້ອື່ນໆໃຫ້ສົມທຽບ ຄໍາຕອບໃສ່ຄໍາຕອບຂອງຕົນເອງ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 4: ສົນທະນາກ່ຽວກັບການຊົງຕົວ.**

- ຄູໃຫ້ອາສາສະໝັກຄົນໜຶ່ງຂຶ້ນມາຢູ່ຕໍ່ໜ້າກະດານ ໃຫ້ນັກຮຽນຄົນນັ້ນຍືນຂາດຽວ ແລ້ວວາແຂນອອກທັງສອງຂ້າງ. ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນສັງເກດ.
- ຄູຖາມນັກຮຽນວ່າ “ເປັນຫຍັງຄົນເຮົາຈຶ່ງສາມາດຊົງຕົວໄດ້?”
- ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຄຳຖາມຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງເຂົາເຈົ້າ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ, ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົນຄວ້າເນື້ອໃນບົດຮຽນຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມເຈາະຈົ້ມ ເພື່ອໃຫ້ເຂົາໃຈບົດຮຽນຢ່າງເລິກເຊິ່ງ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ການຊົງຕົວຂອງຄົນເຮົາມີການພົວພັນກັບຫຍັງແດ່?
  - 2) ຄົນເຮົາມີອະໄວຍະວະຮັບຮູ້ກ່ຽວກັບການຊົງຕົວຫຼາຍປານໃດ? ມີຢູ່ໃນພາກສ່ວນໃດຂອງຮ່າງກາຍ.
  - 3) ຖ້າຮູ້ຫຼຸຊັ້ນໃນຂອງຄົນເຮົາມີການຕິດເຊື້ອແລ້ວຈະເກີດຫຍັງຂຶ້ນ?
  - 4) ອາການເມົາລົດເກີດມາຈາກຫຍັງ?
  - 5) ເປັນຫຍັງຄົນທີ່ຂັບລົດສ່ວນຫຼາຍຈຶ່ງບໍ່ມີອາການເມົາລົດ?
  - 6) ເພື່ອຫຼີກລຽງການເມົາລົດເຮົາຈະເຮັດແນວໃດ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນຕອບຄຳຖາມໃສ່ເຈ້ຍ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນອາສາສະໝັກຂຶ້ນຕອບ ແລະ ສົນທະນາຮ່ວມກັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 5: ສຶກສາສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບການເຫັນ.**

**5.1 ກິດຈະກຳນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນ.**

- ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນທຸກຄົນແນມເບິ່ງຄູ; ແລ້ວຄູຖາມນັກຮຽນ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນແນມເຫັນຄູບໍ່? ຄູໃສ່ຊຸດສີຫຍັງ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຄຳຖາມຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງເຂົາເຈົ້າ; ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູຈຶ່ງຕັ້ງບັນຫາຖາມນັກຮຽນຕໍ່ໄປ ດັ່ງນີ້:
  - 2) ເປັນຫຍັງເຮົາຈຶ່ງສາມາດເບິ່ງເຫັນ?
  - 3) ອະໄວຍະວະຈຳເປັນສຳລັບການເຫັນມີຫຍັງແດ່?
- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາລາຍລະອຽດກ່ຽວກັບເນື້ອໃນບົດຮຽນໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.

## 5.2 ສຶກສາເນື້ອໃນບົດຮຽນກ່ຽວກັບສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບການເຫັນໃນປື້ມແບບຮຽນ.

- ຄູ່ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມຂອງທ້ອງ ແລະ ແບ່ງໜ້າທີ່ຮັບຜິດຊອບໃຫ້ແຕ່ລະຄົນພາຍໃນກຸ່ມຢ່າງລະອຽດ.
- ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບການເຫັນໃນປື້ມແບບຮຽນເພື່ອຕອບຄຳຖາມ ຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບການເຫັນຂອງຄົນເຮົາມີຫຍັງແດ່?
  - 2) ການເກີດພາບໃນຕາເກີດມາຈາກໃສ?
  - 3) ຕາຂອງຄົນເຮົາປະກອບມີສ່ວນໃດແດ່?
  - 4) ເປືອກຕາຂອງຄົນເຮົາປະກອບມີຈັກຊັ້ນຄືຊັ້ນໃດແດ່?
  - 5) ຈຸລັງຮູບແທ່ງ ແລະ ຈຸລັງຮູບຈວຍມີລັກສະນະແນວໃດ?
  - 6) ຈຸດບອດ ແລະ ຈຸດໂຟເວຍເປັນຈຸດແນວໃດ?
  - 7) ເລນຕາປະກອບມີຫຍັງແດ່? ພ້ອມອະທິບາຍການເຮັດວຽກຂອງເລນຕາ?
  - 8) ມ່ານຕາ ແລະ ທາດແຫຼວໃນຕາມີໜ້າທີ່ຫຍັງແດ່?
- ຄູ່ໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າແຕ່ລະກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ ແລະ ສົນທະນາຮ່ວມກັນ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນປະຕິບັດກິດຈະກຳທີ 1 ແລະ 2 ໃນປື້ມແບບຮຽນ, ລາຍລະອຽດ ມີດັ່ງນີ້:

**ກິດຈະກຳປະຕິບັດຕົວຈິງທີ 1:** ສັງເກດເຄື່ອງໝາຍບວກ (+) ແລະ ໝາຍຈຳ້ (-) ເພື່ອຊອກຫາຕຳແໜ່ງຂອງຈຸດບອດຢູ່ໃນຕາ.

- 1) ໃຫ້ນັກຮຽນເຮັດໝາຍບວກ (+) ແລະ ໝາຍຈຳ້ (-) ໃສ່ໃນເຈ້ຍຂາວ, ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງເຄື່ອງໝາຍທັງ 2 ນັ້ນປະມານ 10 cm.
- 2) ລັບຕາຂ້າງຊ້າຍ, ຢຽດມືຂວາໄປຈັບເຈ້ຍແລ້ວຍົກເຈ້ຍໃຫ້ເຄື່ອງໝາຍບວກຊື່ກັບຕາຂ້າງຂວາ.
- 3) ໃຫ້ຕາຂ້າງຂວາຈັບນິ້ງຢູ່ທີ່ເຄື່ອງໝາຍບວກ (+) ຕະຫຼອດເວລາ. ແລ້ວຄ່ອຍໆເຄື່ອນເຈ້ຍເຂົ້າໄກ້ຕາຢ່າງຊ້າໆຈົນກະທັ້ງບໍ່ເຫັນເຄື່ອງໝາຍຈຳ້ (-).
- 4) ໃຫ້ນັກຮຽນບັນທຶກປາກົດການທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

- 5) ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ນັກຮຽນເຮັດຄືນອີກດັ່ງຂໍ້ທີ 2) ແລະ 3) ອີກແຕ່ໃຫ້ເບິ່ງເຄື່ອງໝາຍຈໍ້າ (.).
- 6) ໃຫ້ນັກຮຽນບັນທຶກປາກົດການທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
- 7) ນັກຮຽນຈົ່ງອະທິບາຍປາກົດການທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
- 8) ຈາກການທົດລອງນັກຮຽນຮູ້ບໍ່ວ່າຈຸດບອດນັ້ນຢູ່ຕໍາແໜ່ງໃດຂອງຕາ?

**ສະຫຼຸບກົດຈະກຳທີ 1:** ຕາມປົກກະຕິແລ້ວເມື່ອເຮົາໃຊ້ຕາຂ້າງຂວາເບິ່ງເຄື່ອງໝາຍບວກ, ເຄື່ອນເຈ້ຍເຂົ້າຫາຕາໄດ້ໄລຍະໜຶ່ງແລ້ວຈະເຫັນພຽງແຕ່ເຄື່ອງໝາຍບວກ ເຮົາຈະບໍ່ເຫັນເຄື່ອງໝາຍຈໍ້າ. ນັ້ນສະແດງວ່າເປັນໄລຍະທີ່ຈຸດຮັບພາບຂອງເຄື່ອງໝາຍຈໍ້າຕົກຢູ່ບໍລິເວນຈຸດບອດພໍດີ. ຈຸດບອດແຕ່ລະຂ້າງຂອງດວງຕາຈະຢູ່ຕິດກັບດັງ ເຊັ່ນ: ຕາຂ້າງຂວາຈະມີຈຸດບອດຢູ່ແຈດ້ານຊ້າຍ ແລະ ຕາຂ້າງຊ້າຍຈະມີຈຸດບອດຢູ່ແຈດ້ານຂວາ.

ຈຸດບອດເປັນບໍລິເວນທີ່ບໍ່ມີຈຸລັງກ່ຽວກັບການຮັບແສງ ແລະ ພາບຢູ່ເລີຍ ສະນັ້ນ, ຢູ່ໃນບໍລິເວນນີ້ຈິ່ງບໍ່ສາມາດຮັບແສງ ແລະ ພາບໄດ້.

**ກົດຈະກຳປະຕິບັດຕົວຈິງທີ 2:** ການສັງເກດສີຂອງວັດຖຸເພື່ອຊອກຫາຕໍາແໜ່ງຂອງຈຸດໂຟເວຍ (fovea) ຢູ່ໃນຕາ.

- ໃຫ້ນັກຮຽນເດ່ແຂນອອກໄປເບື້ອງຫຼັງເພື່ອຈັບເອົາວັດຖຸນໍາໝູ່ ໂດຍບໍ່ໃຫ້ຮູ້ວ່າວັດຖຸນັ້ນເປັນສີຫຍັງ (ຄວນເປັນວັດຖຸທີ່ມີສີແຈ້ງ ແລະ ໝາຍສີໄວ້).
- ແນມຊີ່ໄປຂ້າງໜ້າ ແລ້ວຄ່ອຍໆເຄື່ອນແຂນມາຂ້າງໜ້າໃຫ້ມາຢູ່ໃນລະດັບສາຍຕາ, ໃນຂະນະເຄື່ອນແຂນມານັ້ນທ້າມບໍ່ໃຫ້ເຫຼືອກຕາເບິ່ງວັດຖຸໃນມື, ເບິ່ງຊີ່ໄປຂ້າງໜ້າ, ເມື່ອໃດນັກຮຽນເລີ່ມເຫັນວັດຖຸແລ້ວໃຫ້ບອກສີຂອງວັດຖຸ.
- ນັກຮຽນເຫັນວັດຖຸທໍາອິດຢູ່ໃນຕໍາແໜ່ງໃດ? ແລະ ສາມາດບອກສີຂອງວັດຖຸໄດ້ຢູ່ໃນຕໍາແໜ່ງໃດ? ຈົ່ງອະທິບາຍ.

**ສະຫຼຸບກົດຈະກຳທີ 2:** ຕາມປົກກະຕິແລ້ວເຮົາຈະເຫັນວັດຖຸທີ່ນໍາມາທົດລອງທໍາອິດເມື່ອວັດຖຸນັ້ນຄ່ອນໄປທາງໜ້າຂອງຮ່າງກາຍ. ແຕ່ເຮົາຈະສາມາດບອກສີໄດ້ຊັດເຈນເມື່ອວັດຖຸນັ້ນເຄື່ອນທີ່ມາໃກ້ກັບເລົາແສງຕາ. ເນື່ອງຈາກວ່າຢູ່ໃນຈຸດໂຟເວຍຈະມີຈຸລັງຮູບແໜ່ງ ແລະ ຈຸລັງຮູບຈວຍ.

- ຈຸລັງຮູບແບ່ງເປັນຈຸລັງທີ່ມີຄວາມສາມາດຮັບແສງ ແລະ ພາບໄດ້ໄວ ແຕ່ບໍ່ສາມາດບອກຄວາມແຕກຕ່າງຂອງສີໄດ້.
- ຈຸລັງຮູບຈວຍເປັນຈຸລັງທີ່ສາມາດບອກຄວາມແຕກຕ່າງຂອງສີຕ່າງໆໄດ້ດີ ແລະ ຊັດເຈນ ແຕ່ຈະຮັບແສງ ແລະ ພາບໄດ້ຊ້າກວ່າຈຸລັງຮູບແບ່ງ.

**ກິດຈະກຳ 6: ສຶກສາຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງການເຫັນ.**

- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດຮູບ 10.7 ແລະ ສຶກສາເນື້ອໃນກ່ຽວກັບຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງການເຫັນໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ໜ້າທີ 96.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງສາຍຕາເກີດມາຈາກຫຍັງ?
  - 2) ຈົ່ງອະທິບາຍຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງຄົນທີ່ເປັນສາຍຕາສັ້ນ ແລະ ສາຍຕາຍາວ?
  - 3) ຄົນທີ່ເປັນສາຍຕາສັ້ນຄວນໃຊ້ແວ່ນຕາປະເພດໃດ ເພື່ອຊ່ວຍໃຫ້ຕາກັບມາເບິ່ງເຫັນເປັນປົກກະຕິ?
  - 4) ຄົນທີ່ເປັນສາຍຕາຍາວຄວນໃຊ້ແວ່ນຕາປະເພດໃດ ເພື່ອຊ່ວຍໃຫ້ຕາກັບມາເບິ່ງເຫັນເປັນປົກກະຕິ?
  - 5) ຕາບອດສີເກີດມາຈາກຫຍັງ?
  - 6) ອາຍຸມີສ່ວນສຳຄັນແນວໃດຕໍ່ການເບິ່ງເຫັນຂອງຕາ?
  - 7) ຕໍ່ຫີນເກີດມາຈາກຫຍັງ? ສາມາດຮັກສາໄດ້ດ້ວຍວິທີໃດ?
  - 8) ຕໍ່ແກ້ວຕາເກີດມາຈາກຫຍັງ? ສາມາດຮັກສາໄດ້ດ້ວຍວິທີໃດ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນອາສາສະໝັກຂຶ້ນຕອບຕາມຄວາມເໝາະສົມ ແລະ ສົນທະນາຮ່ວມກັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການອະທິບາຍການເຮັດວຽກຂອງວິຖີປະສາດຄວາມຮູ້ສຶກ
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການອະທິບາຍຄວາມຮູ້ສຶກຈາກການສຳຜັດ, ແຮງກົດ, ອຸນຫະພູມ ແລະ ຄວາມເຈັບປວດ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການອະທິບາຍການຮັບສານເຄມີຂອງລະບົບປະສາດຮັບຄວາມຮູ້ສຶກ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກຄວາມສາມາດໃນການຊົງຕົວ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບການເບິ່ງເຫັນ
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກຄວາມຜິດປົກກະຕິຂອງການເບິ່ງເຫັນ.
- ຄວາມສົນໃຈຕໍ່ບົດຮຽນ.
- ການປະກອບສ່ວນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການຕອບຄຳຖາມຢູ່ໃນກິດຈະກຳ.

# ບົດທີ 11 ຮອກໂມນ (Hormones)

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງຮອກໂມນ.
- 2) ບອກຊະນິດຂອງຮອກໂມນ ແລະ ອະທິບາຍໜ້າທີ່ຂອງພວກມັນ.
- 3) ອະທິບາຍສິ່ງທີ່ເປັນຜົນສະທ້ອນຕໍ່ການເຮັດວຽກຂອງຮອກໂມນ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ຮອກໂມນ (hormone) ແມ່ນທາດເຄມີປະເພດຕ່າງໆ ເຊັ່ນ: ໂປຣຕິນ (protein), ອາມິນ (Amine) ແລະ ອາມິໂນອາຊິດ (Amino Acid) ທີ່ຜະລິດຂຶ້ນຈາກຕ່ອມປ່ອຍໃນ (endocrine gland) ແລະ ແພຈຸລັງປະເພດຕ່າງໆ. ຮອກໂມນມີໜ້າທີ່ຄວບຄຸມການປ່ຽນແປງຂອງຮ່າງກາຍເທື່ອລະໜ້ອຍ ແລະ ເກີດຂຶ້ນແບບຕໍ່ເນື່ອງກັນ ເຊັ່ນ: ການປັບປ່ຽນສະພາບຮ່າງກາຍໃນການເຕີບໃຫຍ່ຈາກໄວເດັກສູ່ໄວໜຸ່ມສາວ ແລະ ການເຕີບໃຫຍ່ຂອງຮ່າງກາຍ ໂດຍລະບົບຕ່ອມປ່ອຍໃນຈະຜະລິດ ແລະ ສົ່ງທາດເຄມີ (ຮອກໂມນ) ໄປຫາສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍ ເພື່ອຄວບຄຸມການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍ.

ໃນຮ່າງກາຍຂອງພວກເຮົາປະກອບມີຕ່ອມປ່ອຍໃນຫຼາຍຊະນິດ ເຊັ່ນ: ຕ່ອມເທິງສະໝອງ, ຕ່ອມໃຕ້ສະໝອງ, ຕ່ອມຄໍຫອຍ, ຕ່ອມອ້ອມຄໍຫອຍ, ຕ່ອມໄທມັສ, ຕ່ອມເທິງໝາກໄຂ່ຫຼັງ, ຕ່ອມມ້າມ, ຕ່ອມອັນທະ, ຕ່ອມຮວຍໄຂ່.

ການຜະລິດຮອກໂມນຂອງຕ່ອມປ່ອຍໃນແຕ່ລະຕ່ອມນັ້ນຈະຕ້ອງມີສິ່ງກະຕຸ້ນສະເພາະມາກະຕຸ້ນໃຫ້ຫຼັງ ແລະ ຮອກໂມນແຕ່ລະຊະນິດທີ່ຫຼັງອອກມານັ້ນຈະຕ້ອງໄປຄວບຄຸມອະໄວຍະວະເບົ້າໝາຍຂອງໃຜມັນ. ແຕ່ຖ້າຄົນເຮົາໄດ້ຮັບທາດເຄມີປະເພດຕ່າງໆເປັນຕົ້ນແມ່ນຢາປາບສັດຕູພືດປະເພດດີດີທີ (DDT/Dichlorodiphenyl Trichloro ethane) ແລະ ຄີໂປນ (Kepone) ມັນກໍຈະມີຜົນກະທົບຕໍ່ການຜະລິດ ແລະ ການຫຼັງຮອກໂມນບາງຊະນິດ ເຊັ່ນ: ຮອກໂມນເທສໂທສເຕີໂຣນ ແລະ ອິສໂຕຣເຈນ ທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ຜະລິດອະສຸຈິ ແລະ ຈຸລັງໄຂ່ສົ່ງຜົນໃຫ້ປະລິມານຂອງອະສຸຈິ ແລະ ຈຸລັງໄຂ່ຫຼຸດລົງ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບກ່ຽວກັບຮອກໂມນທີ່ມີຢູ່ໃນປື້ມແບບຮຽນຊີວະວິທະຍາ ມ.6
- ຫຸ່ນຈຳລອງກ່ຽວກັບຕ່ອມປ່ອຍໃນປະເພດຕ່າງໆ.
- ໂປສເຕີ.
- ເອກະສານຕ່າງໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ກິດຈະກຳນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນ.

- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມເພື່ອສົນທະນາກ່ຽວກັບຮອກໂມນ.
  - 1) ໃນຫ້ອງຮຽນຂອງພວກເຮົາແມ່ນໃຜສູງກວ່າໝູ່? ຍ້ອນຫຍັງລາວຈຶ່ງສູງ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນສົນທະນາກັນແລ້ວຕອບຄຳຖາມຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈ ແລ້ວຄູ່ຈຶ່ງຖາມເຂົາເຈົ້າຕໍ່ໄປ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຮອກໂມນແມ່ນຫຍັງ?
  - 2) ຮອກໂມນມີໜ້າທີ່ຫຍັງແດ່?
- ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຕາມຄວາມເຂົ້າໃຈ. ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ່ຈຶ່ງສະຫຼຸບ.

#### ກິດຈະກຳ 2: ສຶກສາບົດບາດສຳຄັນຂອງຮອກໂມນຕໍ່ຮ່າງກາຍ.

- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ ກຸ່ມລະ 3-4 ຄົນ ແລະ ແບ່ງໜ້າທີ່ຮັບຜິດຊອບໃຫ້ແຕ່ລະຄົນພາຍໃນກຸ່ມ.
- ຄູ່ແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບຮອກໂມນໃນປື້ມແບບຮຽນ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມເພື່ອເປັນແນວທາງໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຮອກໂມນແມ່ນຫຍັງ?
  - 2) ໃນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາມີຕ່ອມປ່ອຍໃນໃດແດ່?
  - 3) ຮອກໂມນໃດທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ຄວບຄຸມການເຕີບໃຫຍ່ຂອງຮ່າງກາຍ?
  - 4) ຖ້າຕ່ອມປ່ອຍໃນເຮັດວຽກຜິດປົກກະຕິ ຮ່າງກາຍຈະເປັນແນວໃດ?
- ຄູ່ໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າແຕ່ລະກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ ແລະ ສົນທະນາຮ່ວມກັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ່ສະຫຼຸບຈຸດທີ່ບໍ່ຈະແຈ້ງເພີ່ມເຕີມໃຫ້ນັກຮຽນ.

### ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາສິ່ງທີ່ເປັນຜົນກະທົບຕໍ່ການເຮັດວຽກຂອງຮອກໂມນ.

- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາສິ່ງທີ່ເປັນຜົນກະທົບຕໍ່ການເຮັດວຽກຂອງຮອກໂມນໃນປື້ມແບບຮຽນ.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມໃຫ້ນັກຮຽນເພື່ອເປັນແນວທາງໃນການຄົ້ນຄວ້າ:
  - 1) ສິ່ງທີ່ເປັນຜົນກະທົບຕໍ່ການເຮັດວຽກຂອງຮອກໂມນມີຫຍັງແດ່?
  - 2) ເຮົາຈະມີວິທີປ້ອງກັນແນວໃດເພື່ອບໍ່ໃຫ້ການເຮັດວຽກຂອງຮອກໂມນໄດ້ຮັບຜົນກະທົບ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນຂຽນຄຳຕອບໃສ່ເຈ້ຍ.
- ຄູໃຫ້ຕ່າງໜ້ານັກຮຽນ 4-5 ຄົນຕອບ ສ່ວນນັກຮຽນຜູ້ອື່ນໆໃຫ້ສົມທຽບຄຳຕອບໃສ່ຄຳຕອບຂອງຕົນເອງ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມສົນໃຈຕໍ່ບົດຮຽນ
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກຄວາມໝາຍ ແລະ ຊະນິດຂອງຮອກໂມນ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການບອກບົດບາດຂອງຮອກໂມນຕໍ່ຮ່າງກາຍ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການອະທິບາຍສິ່ງທີ່ເປັນຜົນສະທ້ອນຕໍ່ການເຮັດວຽກຂອງຮອກໂມນ.
- ການປະກອບສ່ວນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳ.

## ບົດທີ 12 ກົນໄກການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງຮ່າງກາຍ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

- 1) ອະທິບາຍຂະບວນການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນ້ຳ ແລະ ແຮ່ທາດຕ່າງໆ, ກົດ-ດັ່ງ ແລະ ອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ.
- 2) ອະທິບາຍການພົວພັນລະຫວ່າງປັດໄຈທີ່ມີຜົນຕໍ່ອັດຕາການເຮັດວຽກຂອງເອນໄຊມ.
- 3) ອະທິບາຍກົນໄກການເຮັດວຽກ ແລະ ຄວາມສຳຄັນຂອງການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງອຸນຫະພູມໃນຮ່າງກາຍ ແລະ ຍົກຕົວຢ່າງການຄວບຄຸມອຸນຫະພູມໃນຮ່າງກາຍ.
- 4) ບອກ ແລະ ອະທິບາຍກົນໄກການຄວບຄຸມອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍມີການພົວພັນກັນກັບການເຮັດວຽກຂອງອະໄວຍະວະ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນ້ຳໃນຮ່າງກາຍພວກເຮົາສາມາດເຮັດໄດ້ໂດຍການການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນ້ຳທີ່ຮັບເຂົ້າໄປ ແລະ ນ້ຳທີ່ຂັບອອກຈາກຮ່າງກາຍ.

ໝາກໄຂ່ຫຼັງເປັນອະໄວຍະວະໃນການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນ້ຳ ແລະ ແຮ່ທາດຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍ.

ໝາກໄຂ່ຫຼັງມີບົດບາດສຳຄັນໃນການ ຮັກສາຄວາມເປັນກົດ-ດັ່ງຂອງເລືອດ. ເມື່ອ pH ຂອງເລືອດຕໍ່າເກີນໄປໜ່ວຍໄຂ່ຫຼັງຈະຂັບທາດທີ່ມີສ່ວນປະກອບຂອງ  $H^+$  ແລະ ແອມໂມນຽມໄອອອນ/ອີອົງອາມໂມຍັກ ( $NH_4^+$ ) ອອກຈາກເລືອດ ແລະ ໃນເວລາດຽວກັນນັ້ນ ກໍຈະເພີ່ມການດູດ ກັບໄອອອນບາງປະເພດທີ່ຫຼຸດຄວາມເປັນກົດຂອງເລືອດ ມີ: ໂຊດຽມໄອອອນ/ອີອົງນາຕຣີອອມ ( $Na^+$ ) ແລະ ໂຮໂດຣເຈນຄາຣບໍເນດໄອອອນ/ອີອົງຮີໂດຣກາກໂບນັດ. ແຕ່ເມື່ອ pH ຂອງເລືອດສູງເກີນໄປຈະເກີດຂະບວນການກົງກັນຂ້າມຂຶ້ນ.

ອຸນຫະພູມປົກກະຕິຂອງຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາ ປະມານ  $37^{\circ}C$  ເມື່ອອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍຕໍ່າ ຫຼື ສູງກວ່າປົກກະຕິຫຼາຍເປັນເວລາຍາວນານຈະພາໃຫ້ຂະບວນການຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍບໍ່ສາມາດເຮັດວຽກໄດ້ຕາມປົກກະຕິ. ຍ້ອນແນວນັ້ນ, ຮ່າງກາຍຈຶ່ງຕ້ອງມີກົນໄກທີ່ຈະຄວບຄຸມອຸນຫະພູມພາຍໃນຮ່າງກາຍໄວ້ໃຫ້ຢູ່ໃນຊ່ວງອຸນຫະພູມທີ່

ເໝາະສົມ.

### 3. ສຶກສາສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມື ຊີວະວິທະຍາ ມ.6, ໝາກໄຂ່ຫຼັງຂອງສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນ້ຳນົມ.
- ເອກະສານທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບບົດຮຽນ, ແຜ່ນຮູບພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ.
- ຄົ້ນຫາຂໍ້ມູນທາງອິນເຕີແນັດເຖິງຄວາມກ້າວໜ້າກ່ຽວກັບການປິ່ນປົວພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ການໃຊ້ໝາກໄຂ່ຫຼັງທຽມ.
- ຊອກແຜ່ນຊີດີນຳພາກສ່ວນກ່ຽວຂ້ອງກ່ຽວກັບພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ການປ້ອງກັນ ແລະ ປິ່ນປົວ ເຊັ່ນ: ສຸກສາລາ, ໂຮງໝໍ.
- ຂຶ້ນແຜນໃຫ້ພາກສ່ວນກ່ຽວຂ້ອງມາເຜີຍແຜ່ຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ອື່ນໆ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ສຶກສາການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນ້ຳ ແລະ ທາດຕ່າງໆ.

- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນ້ຳ ແລະ ທາດຕ່າງໆ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາ ແລະ ອະທິບາຍເຖິງປະລິມານຂອງນ້ຳທີ່ເຂົ້າສູ່ຮ່າງກາຍ ແລະ ປະລິມານທີ່ຂັບອອກໃນ 1 ວັນ (ຢູ່ຮູບ 12.1) ໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.

ຖ້າປະລິມານນ້ຳທີ່ຮັບເຂົ້າ ແລະ ຂັບອອກບໍ່ສົມດຸນກັນນັກຮຽນຄິດວ່າຈະມີບັນຫາຫຍັງເກີດຂຶ້ນແກ່ຮ່າງກາຍ? (ຖ້າປະລິມານຂອງນ້ຳທີ່ຮ່າງກາຍໄດ້ຮັບ ແລະ ຂັບອອກບໍ່ສົມດຸນກັນຈະພາໃຫ້ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງເລືອດປ່ຽນແປງ ແລະ ສິ່ງຜົນໃຫ້ຄວາມດັນເລືອດໃນຮ່າງກາຍຕ່ຳ ຫຼື ສູງກວ່າປົກກະຕິ ແລະ ມີຜົນຕໍ່ເນື່ອງເຖິງການເຮັດວຽກຂອງອະໄວຍະວະ ແລະ ລະບົບຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍ. **ຕົວຢ່າງ:** ເຈັບທ້ອງ).

ຜູ້ທີ່ເຈັບທ້ອງຮ່າງກາຍຕ້ອງເສຍນ້ຳ, ຕົນຕົວຈິດ, ໝົດແຮງ, ມື, ຕີນເຢັນ, ບາງເທື່ອອາດຊັກ, ຕ້ອງໄດ້ໃສ່ນ້ຳເກືອເພື່ອທົດແທນນ້ຳທີ່ເສຍໄປ.

ກໍລະນີຄົນທີ່ເປັນພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງ ສາເຫດຍ້ອນຄວາມດັນເລືອດຕ່ຳ, ປະລິມານນ້ຳຂັບອອກມາຈະໜ້ອຍກວ່າປະລິມານນ້ຳທີ່ຮັບເຂົ້າໄປ, ພາໃຫ້ມີອາການບວມນັ້ນເນື່ອງມາຈາກການມີນ້ຳອັງຢູ່ພາຍໃນຈຸລັງ ເຊິ່ງແພດອາດຈະໃຫ້ຮັບປະທານຢາທີ່

ຊ່ວຍຂັບນໍ້າ.

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາຮູບພາບ 12.2, 12.3, 12.4 ເປັນກຸ່ມຍ່ອຍ 3 ຄົນ ແລ້ວຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນອະທິບາຍເຖິງການເຮັດວຽກຂອງໝາກໄຂ່ຫຼັງຮ່ວມກັບອະໄວຍະວະອື່ນໆ. ຈາກນັ້ນຄູນໍາພານັກຮຽນຜ່າຕັດໝາກໄຂ່ຫຼັງເພື່ອເບິ່ງໂຄງສ້າງຂອງໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລ້ວປຽບທຽບໃສ່ຮູບ 12.3 ໃນປຶ້ມແບບຮຽນແລ້ວອະທິບາຍຫຼັກການການເຮັດວຽກຂອງໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ການຕອງທາດຢູ່ໝາກໄຂ່ຫຼັງ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ: ການເຮັດວຽກຂອງໝາກໄຂ່ຫຼັງເຊິ່ງເລີ່ມຈາກການຕອງທາດຈາກເລືອດບໍລິເວນໂກເມີຣູລັສ (ກຸ່ມເສັ້ນເລືອດຜ່ອຍໝາກໄຂ່ຫຼັງ) ຂອງແຫຼວທີ່ຜ່ານການຕອງນີ້ຈະຜ່ານເຂົ້າສູ່ໝາກໄຂ່ຫຼັງ, ນໍ້າ, ອີອົງຕ່າງໆ ແລະ ທາດບາງຢ່າງເຊິ່ງຮ່າງກາຍຍັງຕ້ອງການຈະຖືກດູດກັບຄືນສູ່ເສັ້ນເລືອດ. ສ່ວນທີ່ບໍ່ຖືກດູດກັບຈະໄຫຼຜ່ານທໍ່ໝາກໄຂ່ຫຼັງລົງໄປສູ່ພິກັດສະວະເພື່ອຂັບຖ່າຍອອກຂ້າງນອກ.

ຈາກນັ້ນໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດຕາຕະລາງປຽບທຽບປະລິມານທາດໃນນໍ້າເລືອດຂອງທາດແຫຼວທີ່ຕອງໄດ້ ແລະ ໃນນໍ້າປັດສະວະໃນປຶ້ມແບບຮຽນໜ້າທີ 109 ແລ້ວຕອບຄໍາຖາມ:

- 1) ຈາກຕາຕະລາງໃຫ້ນັກຮຽນບອກວ່າແຕ່ລະວັນຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາກໍາຈັດທາດໃດແດ່ອອກຮ່າງກາຍ? (ນໍ້າ, ຢູເຣຍ, ກົດຢູຣິກ, ແອມໂມນຽມ, ອີອົງຕ່າງໆ ຄື: ອີອົງໂຊດຽມ ແລະ ຄຣໍດາຍອີອົງ).
  - 2) ມີທາດໃດແດ່ທີ່ໜ່ວຍໝາກໄຂ່ຫຼັງດູດກັບ? (ນໍ້າ, ກູໂກສ, ໂປຣຕິນ ແລະ ອາຊິດອາມິໂນ).
  - 3) ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງທາດຕ່າງໆໃນນໍ້າເລືອດ ຫຼື ປູາສມາ ຫຼື ປັດສະວະມີຄ່າຄົງທີ່ສະເໝີບໍ່? (ໃນຂະນະທີ່ຮ່າງກາຍປົກກະຕິຮ່າງກາຍສາມາດຄວບຄຸມຄວາມເຂັ້ມຂອງທາດຕ່າງໆໃນນໍ້າເລືອດ ແລະ ປັດສະວະໃຫ້ມີຄ່າຄົງທີ່ໄດ້).
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນສະຫຼຸບ: ກົນໄກການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງນໍ້າໃນຮ່າງກາຍໂດຍໃຊ້ຮູບ 12.5 ໄຮໂພທາລາມາສ ເປັນສູນຄວບຄຸມຄວາມສົມດຸນຂອງປະລິມານນໍ້າໃນເລືອດ ເຊັ່ນ: ການຫຼິ້ນກິລາ ຫຼື ການອອກກຳລັງກາຍໜັກພາໃຫ້ເຫື່ອອອກຫຼາຍ ຫຼື ການສູນເສຍນໍ້າຫຼາຍເຮັດໃຫ້ເຮົາຮູ້ສຶກຫິວນໍ້າ.

ສະນັ້ນ, ໃນເມື່ອທີ່ຮ່າງກາຍຂອງເຮົາຂາດນໍ້າພາໃຫ້ຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນຂອງເລືອດສູງຂຶ້ນກວ່າປົກກະຕິ ເຊິ່ງສົ່ງຜົນຕໍ່ກະແສປະສາດສົ່ງໄປຍັງສູນຄວບຄຸມການຫົວນໍ້າ, ໄຮໂພທາລາມາສກະຕຸ້ນໃຫ້ເຮົາຮູ້ສຶກຫົວນໍ້າ. ໃນເວລາດຽວກັນກໍມີການສົ່ງສັນຍານຈາກໄຮໂພທາລາມາສໄປຫາຕ່ອມໃຕ້ສະໝອງສ່ວນທ້າຍສົ່ງຜົນໃຫ້ຫຼັງ ADH (Antidiuretic hormone) ຫຼາຍຂຶ້ນ, ADH ຈະໄປກະຕຸ້ນຈຸລັງທີ່ໝາກໄຂ່ຫຼັງໃຫ້ມີການດູດນໍ້າກັບຄືນສູ່ເສັ້ນເລືອດເພີ່ມຂຶ້ນ.

- ການດູດນໍ້າຂອງທີ່ໝາກໄຂ່ຫຼັງມີຜົນຕໍ່ຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນຂອງເລືອດແນວໃດ ແລະ ຂະບວນການນີ້ມີຜົນຕໍ່ການຫຼັງຂອງ ADH ແນວໃດ?

ການດູດນໍ້າກັບຂອງທີ່ໝາກໄຂ່ຫຼັງພາໃຫ້ນໍ້າໃນເລືອດຫຼາຍຂຶ້ນ, ຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນຂອງເລືອດຫຼຸດລົງ ແລະ ຄວາມດັນຂອງເລືອດກັບຄືນສູ່ສະພາບປົກກະຕິຈຸລັງປະສາດໃນໄຮໂພທາລາມາສຈຶ່ງຖືກກະຕຸ້ນໜ້ອຍລົງ, ການຫຼັງຂອງ ADH ສູ່ກະແສເລືອດກໍໜ້ອຍລົງເຊັ່ນກັນ.

ມາຮອດນີ້ ຄູອາດຍົກເຖິງຂໍ້ມູນຜູ້ທີ່ເປັນພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງຖ້າເປັນໄປໄດ້ ເພາະຈາກການເປັນພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ໝາກໄຂ່ຫຼັງເປັນອະໄວຍະວະທີ່ສໍາຄັນຂອງຄົນເຮົາ.

### **ກົດຈະກຳ 2: ສຶກສາ ແລະ ລາຍງານກ່ຽວກັບພະຍາດໝາກໄຂ່ຫຼັງ.**

ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາເລື່ອງພະຍາດກ່ຽວກັບໝາກໄຂ່ຫຼັງ ໜ້າທີ 111 ຫຼື ວິດີໂອ ຫຼື ຈາກການເຜີຍແຜ່ໃຫ້ຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບໝາກໄຂ່ຫຼັງ ແລະ ການປ້ອງກັນ, ປິ່ນປົວ ໂດຍນັກຮຽນຮີບໂຮມຂໍ້ມູນມານັ້ນແລ້ວລາຍງານຢູ່ຫ້ອງ: ສະຖິຕິ, ສາເຫດ, ວິທີການປິ່ນປົວ, ປ້ອງກັນພະຍາດໃນຫ້ອງຖິ່ນ; ວິທີປະຕິບັດຕົນເພື່ອຫຼີກລຽງຈາກພະຍາດດັ່ງກ່າວ.

ຖ້າມີຂໍ້ມູນລະອຽດໃຫ້ຕິດໄວ້ໃນມຸມໜຶ່ງຂອງຫ້ອງຮຽນ.

### **ກົດຈະກຳ 3: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມການຮັກສາຄວາມສົມດຸນຂອງກົດ-ດັ່ງໃນຮ່າງກາຍ.**

ຄູທົບທວນຄືນຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບກຸຍຊິດ ຫຼື ຄາໂບໂຮເດຣດ, ໂປຣຕິນ, ໄຂມັນ ເຊິ່ງເປັນທາດທີ່ໃຫ້ພະລັງງານແກ່ຮ່າງກາຍທີ່ນັກຮຽນໄດ້ຮຽນມາແລ້ວ ແລະ ຈຸລັງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເປັນຂະບວນການແລກປ່ຽນທາດທີ່ຕ້ອງອາໄສເອນໄຊມ/ນໍ້າຢ່ອຍໃນການເກີດປະຕິ

ກິລິຍາເຄມີ. ນ້ຳຍ່ອຍເປັນທາດຈຳພວກໂປຣຕິນ. ນັກຮຽນຮູ້ບໍ່ວ່າມີປັດໄຈໃດແດ່ທີ່ມີຜົນຕໍ່ການເຮັດວຽກຂອງນ້ຳຍ່ອຍ.

1) ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາ ຮູບ 12.8 ໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ເຊິ່ງເປັນການແພ່ສະແດງອັດຕາການເຮັດວຽກຂອງນ້ຳຍ່ອຍຊະນິດໜຶ່ງທີ່ມີ pH ຕ່າງກັນເປັນແນວໃດ?

(ຈາກຮູບ 12.7 ນັກຮຽນໄດ້ອະທິບາຍອັດຕາການເຮັດວຽກຂອງນ້ຳຍ່ອຍທີ່ມີຄ່າ pH ຕ່າງກັນ. ກໍລະນີ pH 1 ເປັນກົດຫຼາຍ ແລະ pH 14 ເຊິ່ງເປັນດັ່ງຫຼາຍ. ນ້ຳຍ່ອຍຊະນິດນີ້ເຮັດວຽກບໍ່ໄດ້ດີ ແລະ ເມື່ອຄວາມເປັນອາຊິດ ຫຼື ດັ່ງ (ບາເຊີ) ຫຼຸດລົງ. ການເຮັດວຽກຈະໄດ້ດີຂຶ້ນແມ່ນລະດັບ pH ຈະຢູ່ປະມານ 7 ແມ່ນຢູ່ໃນພາວະປັນກາງນັ້ນເອງ).

2) ຖ້າປະສິດທິພາບການເຮັດວຽກຂອງນ້ຳຍ່ອຍຕໍ່າຈະມີຜົນແນວໃດ? (ຖ້າປະສິດທິພາບການເຮັດວຽກຂອງນ້ຳຍ່ອຍຕໍ່າປະຕິກິລິຍາເຄມີທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບນ້ຳຍ່ອຍຕົວນັ້ນຈະເກີດໄດ້ຊ້າ ເຊິ່ງຈະສົ່ງຜົນຕໍ່ອະໄວຍະວະ ຫຼື ຮ່າງກາຍສ່ວນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບທາດຈາກປະຕິກິລິຍານັ້ນໆ).

3) ຮ່າງກາຍມີຄວາມຈຳເປັນ ຫຼື ບໍ່ ທີ່ຕ້ອງຮັກສາຄວາມສົມດຸນລະດັບກົດ-ດັ່ງໃຫ້ເໝາະສົມ? (ຮ່າງກາຍມີຄວາມຈຳເປັນຢ່າງຍິ່ງທີ່ຕ້ອງມີການຮັກສາກົດ-ດັ່ງໃຫ້ເໝາະສົມນັ້ນແມ່ນໃຫ້ການເຮັດວຽກຂອງລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍດຳເນີນໄປດ້ວຍດີ).

- ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາສົມຜົນເຄມີໃນແບບຮຽນ ໜ້າທີ 113 ແລ້ວຕອບຄຳຖາມດັ່ງນີ້:

ໃຫ້ນັກຮຽນອະທິບາຍການປ່ຽນແປງຄ່າ pH ຂອງເລືອດເມື່ອ  $\text{CO}_2$  ແພ່ອອກຈາກເລືອດທີ່ຢູ່ໃນຖົງລົມໃນປອດຈະເປັນແນວໃດ? (ເມື່ອເລືອດມາເຖິງປອດຈະເກີດປະຕິກິລິຍາປັນກັບ ໂດຍໄຮໂດຣເຈນຄາຣບອນເນດໄອອອນຈະເຮັດປະຕິກິລິຍາກັບ  $\text{H}^+$  ໄດ້ອາຊິດຄາຣບໍນິກ ເຊິ່ງແຕກຕົວໃຫ້  $\text{CO}_2$  ແລະ  $\text{H}_2\text{O}$  ເຊິ່ງຖືກຂັບອອກຈາກຮ່າງກາຍໂດຍການຫາຍໃຈອອກ. ລະດັບ pH ຂອງເລືອດຈຶ່ງເພີ່ມຂຶ້ນ ເພາະຄວາມເຂັ້ມຂອງ  $\text{H}^+$  ຫຼຸດລົງ).

4) ຖ້າ  $\text{H}^+$  ໃນເລືອດເຂັ້ມຂຶ້ນຫຼາຍເກີນໄປຮ່າງກາຍມີວິທີການໃດປັບຄວາມສົມດຸນແນວໃດ? (ໃນເລືອດມີໂປຣຕິນໃນນ້ຳເລືອດ ແລະ ເຮໂມໂກບິນໃນເມັດເລືອດແດງທີ່ສາມາດຈັບກັບ  $\text{H}^+$  ໄວ້ພາໃຫ້ pH ຂອງເລືອດບໍ່ປ່ຽນແປງປານໃດ ເຊິ່ງ  $\text{H}^+$  ຈະກຳຈັດອອກໃນຮູບ  $\text{H}_2\text{O}$  ຢູ່ປອດ. ດັ່ງນັ້ນ, ເມື່ອ  $\text{H}^+$  ໃນເລືອດສູງຂຶ້ນຈະສົ່ງຜົນໃຫ້ມີການ

ຫາຍໃຈໄວຂຶ້ນ, ເພື່ອກຳຈັດ  $H^+$  ໃນຮູບຂອງ  $H_2O$  ແລະ  $CO_2$  ອອກ. ນອກຈາກນີ້  $H^+$  ຖືກກຳຈັດອອກທາງໝາກໄຂ່ຫຼັງໂດຍຈຸລັງທີ່ໜ່ວຍໄຂ່ຫຼັງ, ຮັບ  $H^+$  ຈາກເລືອດເຂົ້າສູ່ທີ່ໜ່ວຍໄຂ່ຫຼັງໂດຍກົງ ແລະ ມີການຮັບແອມໂມນຽມເຂົ້າສູ່ທີ່ໜ່ວຍໝາກໄຂ່ຫຼັງ ເພື່ອຈັບກັບ  $H^+$  ໃນຮູບຂອງ  $NH_4^+$  ແລະ ຂັບອອກຈາກຮ່າງກາຍທາງປັດສະວະ. ໃນຂະນະດຽວກັນກໍຈະມີການດູດກັບໄອອອນ (ອີອົງ) ບາງຊະນິດ ເຊັ່ນ  $Na^+$ ,  $HCO_3^-$  ກັບຄືນສູ່ເລືອດຫຼາຍຂຶ້ນເພື່ອຫຼຸດສະພາບຄວາມເປັນກົດຂອງເລືອດ.

5) ຍ້ອນຫຍັງຈຶ່ງຕ້ອງຮັກສາຄວາມສົມດູນຄວາມເປັນກົດ-ດັ່ງຂອງເລືອດ?

(ເນື່ອງຈາກຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ  $H^+$  ທີ່ເໝາະສົມຈະຊ່ວຍຮັກສາໂປຣຕິນໄວ້ໃຫ້ສາມາດເຮັດວຽກໄດ້ຢ່າງມີປະສິດທິພາບສູງສຸດ. ໃນເລືອດມີໂປຣຕິນ ແລະ ນ້ຳຍ່ອຍຫຼາຍຊະນິດເຊິ່ງສາມາດເຮັດວຽກໄດ້ໃນລະດັບ pH ປະມານ 7. ດັ່ງນັ້ນ, ຖ້າມີການປ່ຽນແປງຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ  $H^+$  ໃນເລືອດຈະພາໃຫ້ປະສິດທິພາບໃນການເຮັດວຽກຂອງໂປຣຕິນ ແລະ ນ້ຳຍ່ອຍຕ່າງໆໃນເລືອດຫຼຸດລົງ ແລະ ສົ່ງຜົນເສຍຕໍ່ຮ່າງກາຍໃນທີ່ສຸດຈຶ່ງຈຳເປັນຕ້ອງຮັກສາຄວາມສົມດູນຄວາມເປັນກົດ-ດັ່ງໃນເລືອດໄວ້ໃຫ້ຄົງທີ່).

**ກິດຈະກຳ 4: ສຶກສາການຮັກສາຄວາມສົມດູນຂອງອຸນຫະພູມໃນຮ່າງກາຍ.**

ຄູໃຫ້ນັກຮຽນອະທິບາຍໃນການດຳລົງຊີວິດປະຈຳວັນຂອງເຮົານັ້ນໄດ້ຕ້ອງການພະລັງງານ ແລະ ພະລັງງານມາຈາກໃສ. ຈາກນັ້ນເຊື່ອມໂຍງໃສ່ຄວາມຮູ້ກ່ຽວກັບການປ່ຽນຮູບພະລັງງານທີ່ນັກຮຽນໄດ້ຮຽນມາແລ້ວ ຄື: ພະລັງງານແສງ → ພະລັງງານເຄມີ (ຜູ້ຜະລິດ) → ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນ ພະລັງງານເຄມີ (ຜູ້ບໍລິໂພກ) → ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນ → ພະລັງງານເຄມີ (ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍ).

ຄູອະທິບາຍວ່າ ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນທີ່ເກີດຂຶ້ນນັ້ນມາຈາກກິດຈະກຳທີ່ເກີດຂຶ້ນຈາກການສະຫຼາຍຂອງທາດອາຫານໃນລະດັບຈຸລັງ.

ຈາກນັ້ນ ນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນການຮັກສາຄວາມສົມດູນຂອງອຸນຫະພູມໃນຮ່າງກາຍໂດຍໃຊ້ແຜນວາດ 12.8 ດັ່ງນີ້:

1) ຄົນເຮົາມີການຮັກສາຄວາມຮ້ອນໄວ້ໃນຮ່າງກາຍແນວໃດ? (ຄົນເຮົາສາມາດຮັກສາອຸນຫະພູມໃນຮ່າງກາຍໄວ້ໄດ້ໂດຍສູນຄວບຄຸມອຸນຫະພູມເຊິ່ງແມ່ນສະໝອງສ່ວນໄຮໂພທາລາມາສ ແລະ ລາຍລະອຽດໃນປຶ້ມແບບຮຽນ).

2) ຍ້ອນສາເຫດໃດເມື່ອເຮົາຮູ້ສຶກຮ້ອນຈຶ່ງຮູ້ສຶກຫິວນ້ຳໄປນຳ? ແລະ ມີທາດໃດແດ່ນອກຈາກນ້ຳແລ້ວທີ່ຮ່າງກາຍຕ້ອງການ? (ເມື່ອເຮົາຮູ້ສຶກຮ້ອນຈະຮູ້ສຶກຫິວນ້ຳໄປນຳນັ້ນແມ່ນເນື່ອງຈາກມີການລະບາຍຄວາມຮ້ອນອອກຈາກຮ່າງກາຍ ໂດຍການຂັບເທື່ອອອກມາເພື່ອຮັກສາອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍໃຫ້ຄົງທີ່ ພາໃຫ້ຮ່າງກາຍສູນເສຍນ້ຳໄປກັບເທື່ອແລ້ວສົ່ງຜົນໃຫ້ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງເລືອດສູງຂຶ້ນ ຈຶ່ງມີການສົ່ງສັນຍານໄປກະຕຸ້ນສູນຄວບຄຸມການຫິວນ້ຳທີ່ໂຮໂພທາລາມາສ ເຮົາຈຶ່ງຮູ້ສຶກຫິວນ້ຳ. ນອກຈາກນີ້ຮ່າງກາຍຍັງຕ້ອງການໄອອອນຕ່າງໆ ຄື:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ ).

3) ກົນໄກການຄວບຄຸມອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍມີການພົວພັນກັບການເຮັດວຽກຂອງອະໄວຍະວະໃດ? ແນວໃດ? (ກົນໄກການຄວບຄຸມອຸນຫະພູມໃຫ້ຄົງທີ່ປະກອບດ້ວຍການເຮັດວຽກຂອງສ່ວນຕ່າງໆ ຄື: ພາກສ່ວນຮັບຮູ້ອຸນຫະພູມ ເຮັດໜ້າທີ່ຮັບຮູ້ການປ່ຽນແປງຂອງອຸນຫະພູມ ແລະ ສົ່ງສັນຍານໄປຫາສະໝອງສ່ວນໂຮໂພທາລາມາສ ເຊິ່ງເປັນສູນຄວບຄຸມເຊິ່ງຈະສົ່ງໄປຍັງອະໄວຍະວະທີ່ເຮັດວຽກ ຄື: ກ້າມຊີ້ນ, ເສັ້ນເລືອດ, ຕ່ອມເທື່ອ ແລະ ຜິວໜັງ).

4) ຜິວໜັງມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ການຄວບຄຸມອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍແນວໃດ? (ບໍລິເວນຜິວໜັງມີອະໄວຍະວະທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການຄວບຄຸມອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍ ມີ: ເສັ້ນຂົນ ແລະ ກ້າມຊີ້ນຈ່ອງເສັ້ນຂົນ, ເສັ້ນເລືອດ, ຕ່ອມເທື່ອ. ເມື່ອສະພາບແວດລ້ອມປ່ຽນແປງອະໄວຍະວະເຫຼົ່ານີ້ຈະເຮັດວຽກປະສານກັນ ເພື່ອປັບອຸນຫະພູມພາຍໃນໃຫ້ຄົງທີ່ ເຊັ່ນ: ເມື່ອອຸນຫະພູມຫຼຸດລົງກ້າມຊີ້ນຈະຈ່ອງເສັ້ນຂົນຖືກກະຕຸ້ນໃຫ້ຫົດຕົວດຶງເສັ້ນຂົນໃຫ້ຕັ້ງຂຶ້ນເພື່ອກັນອາກາດໄວ້. ເສັ້ນເລືອດຫົດຕົວ, ຕ່ອມເທື່ອຫຼຸດຜ່ອນການເຮັດວຽກເພື່ອຫຼຸດການຖ່າຍເທຄວາມຮ້ອນອອກສູ່ພາຍນອກ. ນອກຈາກນີ້ພາຍໃຕ້ຜິວໜັງຍັງມີຊີ້ນໄຂມັນທີ່ຊ່ວຍປ້ອງກັນການສູນເສຍຄວາມຮ້ອນຂອງຮ່າງກາຍໄດ້ດ້ວຍ).

**ກິດຈະກຳ 5: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວກັບການຮັກສາອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍສັດ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຮ່າງກາຍຂອງສັດເລືອດອຸ່ນ ມີການປັບອຸນຫະພູມພາຍໃນຮ່າງກາຍຄົງທີ່ນັ້ນມີປະໂຫຍດແນວໃດແກ່ພວກມັນ? (ການທີ່ຮ່າງກາຍຂອງສັດເລືອດອຸ່ນສາມາດຮັກສາອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍໄວ້ໄດ້ໃນເມື່ອມັນຢູ່ໃນສະພາບແວດລ້ອມມີອຸນຫະພູມຕ່າງກັນນັ້ນພາໃຫ້ລະບົບຕ່າງໆໃນຮ່າງກາຍສາມາດເຮັດວຽກໄດ້ເປັນປົກກະຕິ ແລະ ຕໍ່ເນື່ອງ. ດັ່ງ

ນັ້ນ, ສັດເລືອດອຸ່ນຈຶ່ງສາມາດດຳລົງຊີວິດຢູ່ຕາມທຳມະຊາດຫຼາຍແຫຼ່ງໄດ້ ເຊັ່ນ: ສັດລ້ຽງ  
ລູກດ້ວຍນ້ຳນົມສາມາດອາໄສຢູ່ພູຜາ, ໃນນ້ຳ, ໃນປ່າ, ໃນທະເລຊາຍ ແລະ ໃນເຂດຂົ້ວ  
ໂລກໄດ້).

2) ຍົກຕົວຢ່າງວິທີການທີ່ສັດລະບາຍຄວາມຮ້ອນ ແລະ ປ້ອງກັນການສູນເສຍ  
ຄວາມຮ້ອນອອກຈາກຮ່າງກາຍ? (ສັດມີວິທີການລະບາຍຄວາມຮ້ອນອອກຈາກຮ່າງກາຍ  
ໄດ້ຫຼາຍຮູບແບບ ເຊັ່ນ: ຄວາຍລົງໄປແຊ່ນ້ຳ, ຊ້າງຈະໃຊ້ງວງສູບນ້ຳ ແລະ ພົ່ນໃສ່ຮ່າງ  
ກາຍ, ໝາຈະເຫັນມັນແລບລິ້ນຕະຫຼອດເວລາທີ່ມີອາກາດຮ້ອນເອົ້າ ແລະ ອື່ນໆທີ່ນັກ  
ຮຽນສັງເກດເຫັນກຳມາເລົ່າສູ່ໝູ່ໃນຫ້ອງຮຽນພັງຕື່ມອີກ).

## 5) ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການຕອບຄຳຖາມ, ການຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມ, ກວດບົດລາຍງານ, ກວດການບັນທຶກ  
ແລະ ການເຮັດກິດຈະກຳ.
- ການອະທິບາຍ, ການເຮັດວຽກເປັນກຸ່ມ ຫຼື ບຸກຄົນ.

# ບົດທີ 13 ລະບົບພູມຕົ້ນທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນ

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

- 1) ບອກຄວາມໝາຍລະບົບພູມຕົ້ນທານ ແລະ ການສ້າງພູມຕົ້ນທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນ.
- 2) ບອກ ແລະ ອະທິບາຍອົງປະກອບ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງແຕ່ລະສ່ວນຂອງພູມຕົ້ນທານ.
- 3) ສະເໜີການໃຫ້ວັກຊິນ ແລະ ຄວາມສໍາຄັນຂອງການໃຫ້ວັກຊິນແກ່ເດັກໃນໄວຕ່າງໆ ພາຍຫຼັງທີ່ຄອດອອກມາ.
- 4) ອະທິບາຍໂລກພູມແພ້ ແລະ ວິທີປ້ອງກັນ.
- 5) ອະທິບາຍອາການຂອງໂລກເອດກັບການສູນເສຍພູມຕົ້ນທານ ແລະ ຄວາມອັນຕະລາຍຂອງເຊື້ອເອຈໄອວີ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ລະບົບພູມຕົ້ນທານ ປະກອບດ້ວຍ: ໄຂກະດູກ, ຕ່ອມໄທມາສ, ຕ່ອມນ້ຳຢາງເຫຼືອງ ແລະ ມ້າມ. ອະໄວຍະວະເຫຼົ່ານີ້ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການປ້ອງກັນ ແລະ ທຳລາຍເຊື້ອພະຍາດເຂົ້າສູ່ຮ່າງກາຍ.

ຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາມີພູມຕົ້ນທານມາຕັ້ງແຕ່ຢູ່ໃນທ້ອງແມ່ ໂດຍໄດ້ຮັບພູມຕົ້ນທານຈາກແມ່ຜ່ານທາງສາຍບີ. ເດັກນ້ອຍເມື່ອຄອດອອກມາແລ້ວລາວໄດ້ດື່ມນ້ຳນົມແມ່ ຮ່າງກາຍຂອງລາວຈະໄດ້ຮັບພູມຕົ້ນທານຕໍ່ໄປອີກ ເພາະໃນນ້ຳນົມແມ່ໄລຍະຫຼັງຄອດຈະມີປະລິມານພູມຕົ້ນທານທີ່ຕ້ານພະຍາດບາງຊະນິດໄດ້ທັນທີ.

ພູມຕົ້ນທານຂອງເດັກທີ່ໄດ້ມາຈາກແມ່ ໄດ້ປ້ອງກັນສະເພາະພະຍາດໃດໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ, ເມື່ອເດັກເຕີບໃຫຍ່ຂຶ້ນຮ່າງກາຍຍັງບໍ່ມີພູມຕົ້ນທານພະຍາດອື່ນມາຫຼາຍພະຍາດສະນັ້ນ, ຈຶ່ງຈຳເປັນຕ້ອງກະຕຸ້ນໃຫ້ຮ່າງກາຍສ້າງພູມຕົ້ນທານໂດຍການໃຫ້ວັກຊິນຕ່າງໆ ເປັນໄລຍະໄລຍະ.

ເນື່ອງຈາກວັກຊິນເຮັດໜ້າທີ່ກະຕຸ້ນໃຫ້ຮ່າງກາຍສ້າງພູມຕົ້ນທານຂຶ້ນມາໃໝ່ ຈຶ່ງບໍ່ສາມາດປ້ອງກັນພະຍາດໄດ້ທັນທີອາດໃຊ້ເວລາປະມານ 4-7 ວັນຮ່າງກາຍຈຶ່ງຈະມີພູມຕົ້ນທານຕໍ່ພະຍາດ.

ພາວະພູມແພ້ ເກີດຈາກຮ່າງກາຍມີປະຕິກິລິຍາຕໍ່ແອນຕີເຈນບາງຊະນິດຢ່າງຮຸນແຮງເກີນໄປພາໃຫ້ເກີດອາການຜິດປົກກະຕິ ເຊັ່ນ: ມີປະຕິກິລິຍາຕໍ່ທາດເຄມີ, ຂີ້ຝຸ່ນ, ເກສອນດອກໄມ້, ທາດຈາກສັດທະເລພາໃຫ້ເກີດອາການ ຄື: ໄອ, ຈາມ, ຫອບຫິດ. ການພູມແພ້ສາມາດປ້ອງກັນໄດ້ໂດຍການຫຼີກລຽງສິ່ງທີ່ແພ້. ຕົວຢ່າງ: ເມື່ອເຮົາມີອາການແພ້ອາຫານຊະນິດໃດກໍບໍ່ຄວນຮັບປະທານອາຫານຊະນິດນັ້ນ ຫຼື ຫາກແພ້ຝຸ່ນລະອອງກໍຄວນຫຼີກລຽງສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ມີຂີ້ຝຸ່ນ; ບາງຄົນມີອາການພູມແພ້ຢາບາງຊະນິດ, ສະບັບຂອງເຊື້ອຣາ, ແມງໄມ້: ຕໍ່, ແຕນ ແລະ ພິດຂອງແມງໄມ້ຊະນິດຕ່າງໆ. ລາຍງານການແພດພົບວ່າການແພ້ກ່ຽວຂ້ອງກັບປັດໄຈທາງກຳມະພັນອີກດ້ວຍ.

### **ໂລກພູມແພ້ຕໍ່ຕົນເອງ**

ເມື່ອລະບົບພູມຕ້ານທານບໍ່ສາມາດຈຳແນກຫຼືແຍກໄດ້ວ່າໂມເລກຸນຊະນິດໃດເປັນສິ່ງແປກປອມ ແລະ ໂມເລກຸນຊະນິດໃດເປັນໂມເລກຸນຂອງຮ່າງກາຍຕົນເອງ, ມັນອາດຕອບສະໜອງຕໍ່ໂມເລກຸນທີ່ເປັນອົງປະກອບຂອງຮ່າງກາຍຕົນເອງ ເອີ້ນວ່າ: ເກີດການຕອບສະໜອງທາງພູມຕ້ານທານຕໍ່ຕົນເອງ (autoimmune response) ພາໃຫ້ເກີດຄວາມເສຍຫາຍແກ່ແພຈຸລັງຢ່າງໜັກໜ່ວງ. ໃນບາງກໍລະນີຈຸລັງບີ (B cell) ແລະ ຈຸລັງທີ (T cell) ອາດຕອບສະໜອງແຮງເກີນໄປ (hyperrative).

**ໂລກເອດ** ເປັນກຸ່ມອາການຂອງພະຍາດທີ່ເກີດຈາກການຕິດເຊື້ອໄວຣັສເອດ ເຊິ່ງຈະເຂົ້າໄປທຳລາຍເມັດເລືອດຂາວທີ່ເປັນແຫຼ່ງສ້າງພູມຕ້ານທານພະຍາດພາໃຫ້ຕິດເຊື້ອພະຍາດອື່ນໆໄດ້ງ່າຍຂຶ້ນ ເຊັ່ນ: ວັນນະໂລກ, ປອດບວມ, ເຍື້ອຫຸ້ມສະໝອງອັກເສບ ຫຼື ເປັນມະເຮັງບາງຊະນິດໄດ້ງ່າຍກວ່າຄົນປົກກະຕິ ແລະ ອາການຈະຮຸນແຮງຂຶ້ນເລື້ອຍໆ ແລະ ເປັນສາເຫດສຳຄັນຂອງການເສຍຊີວິດ.

### **3. ສື່ການສອນ**

- ປຶ້ມແບບຮຽນມັດທະຍົມ ປີທີ 6.
- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ແຜ່ນໂປສເຕີ.
- ແຫຼ່ງຂໍ້ມູນຈາກອິນເຕີເນັດ ແລະ ຈາກສິ່ງພິມອື່ນໆ.

### **4. ກິດຈະກຳ**

**ກິດຈະກຳ 1: ຮຽນຮູ້ລະບົບພູມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ.**

- ນັກຮຽນເຄີຍເຈັບເປັນຫຍັງແດ່ໄລຍະຜ່ານມາ? ອາດມີຫຼາຍຄຳຕອບອອກມາ, ຄູ  
ຖາມຕື່ມວ່າເປັນຫຍັງຄົນເຮົາຈຶ່ງມັກເຈັບ? ຍ້ອນຫຍັງ?
- ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສຶກສາປຶ້ມແບບຮຽນຫົວຂໍ້ພູມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນ  
ຈາກນັ້ນຕອບ ໂດຍໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມຂຽນຄຳຕອບໃສ່ເຈ້ຍ.

**ຄຳຖາມ:**

- 1) ລະບົບພູມຕ້ານທານຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາປະກອບມີອະໄວຍະວະໃດແດ່?  
ແຕ່ລະອະໄວຍະວະນັ້ນເຮັດໜ້າທີ່ຫຍັງແດ່?
  - 2) ເປັນຫຍັງເພິ່ນຈຶ່ງສັກວັກຊີນຫຼາຍຊະນິດໃຫ້ແກ່ເດັກພາຍຫຼັງທີ່ຄອດອອກມາແລ້ວ?
  - 3) ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນໄດ້ຮັບວັກຊີນຄົບບໍ່? ມີວັກຊີນຊະນິດໃດແດ່? ພໍ່ແມ່ນັກຮຽນ  
ໄດ້ເລົ່າໃຫ້ນັກຮຽນຟັງບໍ່?
  - 4) ເມື່ອຮ່າງກາຍໄດ້ຮັບວັກຊີນປ້ອງກັນພະຍາດຊະນິດໃດໜຶ່ງແລ້ວ ແຕ່ຮ່າງກາຍ  
ໄດ້ຮັບເຊື້ອພະຍາດອີກມີໂອກາດເປັນພະຍາດນັ້ນບໍ່? ຍ້ອນເຫດໃດ?
  - 5) ການເສີມສ້າງພູມຕ້ານທານໝາຍເຖິງຫຍັງ?
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ. ຄູໃຫ້ຄວາມຮູ້ແກ່ນັກຮຽນເພີ່ມເຕີມອີກ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມການປ້ອງກັນ ແລະ ທຳລາຍເຊື້ອພະຍາດ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມປຶ້ມແບບຮຽນຈາກນັ້ນຕອບຄຳຖາມໂດຍຂຽນໃສ່ເຈ້ຍ  
ຄຳຕອບ:
  - 1) ເມື່ອຮ່າງກາຍຄົນເຮົາໄດ້ຮັບສິ່ງແປກປອມເຂົ້າໄປຈະເກີດຫຍັງຂຶ້ນ?
  - 2) ຈາກບົດຮຽນຜົວໜຶ່ງເຮັດໜ້າທີ່ຫຍັງ? ເຫຍື້ອເມືອກທີ່ຕິດຢູ່ຕາມຜົວຂອງທາງ  
ເດີນຫາຍໃຈ ແລະ ກົດອ່ອນໆຕິດຕາມລຳໄສ້ເຮັດໜ້າທີ່ຫຍັງ?
  - 3) ຈຸລັງເມັດເລືອດຂາວມີບົດບາດແນວໃດແດ່? ຖ້າລະບົບພູມຕ້ານທານຖືກທຳ  
ລາຍຈະເປັນແນວໃດ?
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າລາຍງານແລ້ວຫາຂໍ້ສະຫຼຸບຮ່ວມກັນ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາການໃຫ້ວັກຊີນແກ່ເດັກ.**

- ຄູຖາມນັກຮຽນວ່າທຸກຄົນເຄີຍໄດ້ຮັບວັກຊີນຄົບທຸກຊະນິດບໍ່?

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາຕາຕະລາງການໃຫ້ວັກຊີນແກ່ເດັກໃນໄວຕ່າງໆ, ຈາກນັ້ນສະເໜີ ແລະ ສົນທະນາກັນແລ້ວຕອບຄໍາຖາມ:
  - 1) ເດັກຄວນໄດ້ຮັບວັກຊີນເລີ່ມແຕ່ອາຍຸເທົ່າໃດເຖິງອາຍຸເທົ່າໃດ? ວັກຊີນຊື່ຫຍັງ?
  - 2) ຖ້າເດັກຫາກບໍ່ໄດ້ຮັບວັກຊີນຕໍ່ເນື່ອງກັນຕາມອາຍຸຈະເປັນແນວໃດ?

**ກິດຈະກຳ 4: ໂລກພູມແພ້ ແລະ ການປ້ອງກັນ**

- ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາເປັນກຸ່ມຍ່ອຍ 2-3 ຄົນໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ແລ້ວຕອບຄໍາຖາມໃສ່ເຈ້ຍຄໍາຕອບ:
  - 1) ໃນຊີວິດນັກຮຽນເຄີຍໄດ້ມີອາການພູມແພ້ສິ່ງໃດບໍ່? ຍ້ອນຫຍັງ? ນັກຮຽນໄດ້ປະຕິບັດຕົນແນວໃດເມື່ອມີອາການພູມແພ້?
  - 2) ປັດໄຈທີ່ພາໃຫ້ເກີດອາການພູມແພ້ມີຫຍັງແດ່?
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ, ພ້ອມນັ້ນຄູໃຫ້ຄວາມຮູ້ເພີ່ມເຕີມແກ່ນັກຮຽນ.

**ກິດຈະກຳ 5: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວກັບໂລກເອດ ແລະ ການສູນເສຍພູມຕ້ານທານ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມຄົ້ນຄວ້າ ແລ້ວຕອບຄໍາຖາມລຸ່ມນີ້ໃສ່ເຈ້ຍຄໍາຕອບ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນອ່ານການປ່ຽນແປງຂອງຈຳນວນຈຸລັງເມັດເລືອດຂາວທີ່ຄົນຕິດເຊື້ອເອຈໄອວີ ມີອາການແນວໃດແດ່? ຍ້ອນຫຍັງຈຶ່ງເປັນແນວນັ້ນ?
- ນັກຮຽນສົນທະນາກັນກ່ຽວກັບການປ່ຽນແປງຈຳນວນຈຸລັງເມັດເລືອດຂາວໃນຄົນທີ່ຕິດເຊື້ອເອຈໄອວີແລ້ວແຕ່ມເປັນເສັ້ນສະແດງການປ່ຽນແປງຈຳນວນເມັດເລືອດຂາວ.
- ເສັ້ນທາງຕິດຕໍ່ເຊື້ອເອດມີທາງໃດແດ່?
- ຍ້ອນຫຍັງຜູ້ຕິດເຊື້ອໂລກເອດແລ້ວຈຶ່ງຕິດພະຍາດອື່ນໄດ້ງ່າຍກວ່າຄົນປົກກະຕິ?
- ນັກຮຽນທຸກຄົນມີວິທີປ້ອງກັນຕົນເອງຕໍ່ການຕິດເຊື້ອພະຍາດນີ້ແນວໃດ?
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມຄວາມເປັນຈິງ ແລະ ຕາມເນື້ອໃນໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.

**5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

ຄູຄວນພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມເອົາໃຈໃສ່, ຄວາມຫ້າວຫັນໃນເວລາຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມ, ຜົນການເຮັດກິດຈະກຳ ແລະ ລາຍງານເປັນກຸ່ມ. ເຫດຜົນ ແລະ ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການປະກອບຄໍາເຫັນ.

# ບົດທີ 14 ການປະສົມພັນແມ່ນຈຸດເລີ່ມຕົ້ນຂອງການມີຊີວິດ

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍການຜະລິດຈຸລັງສືບພັນເພດຍິງ ແລະ ເພດຊາຍ.
- 2) ອະທິບາຍການປະຕິສົນທິ.
- 3) ອະທິບາຍການມີລູກຊາຍ ແລະ ຍິງ ແລະ ການເກີດເປັນລູກຝາແຜດ.
- 4) ອະທິບາຍຂັ້ນຕອນການຜະລິດນໍ້າມັນ ແລະ ວິທີການຄຸມກຳເນີດ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ການຜະລິດຈຸລັງສືບພັນເພດຊາຍ ຫຼື ອະສຸຈິແມ່ນຢູ່ໃນໜ່ວຍອັນທະ. ການຜະລິດອະສຸຈິເລີ່ມຜະລິດຂຶ້ນຢູ່ຜະໜັງຂອງຫຼອດອະສຸຈິຈະໄດ້ຈຸລັງເຄົ້າ (ສະແປກມາໂຕໂກນີ). ຈຸລັງເຄົ້າມີການແບ່ງແບບຮັກສາ 3 ຄັ້ງຕໍ່ເນື່ອງເພື່ອເພີ່ມທະວີຄູນຂອງຈຸລັງສືບພັນ, ຫຼັງຈາກນັ້ນຈຸລັງເຄົ້າຈະຂະຫຍາຍຕົວ ແລະ ກາຍເປັນຈຸລັງສະແປກມາໂຕຊິດ ຈາກນັ້ນແຕ່ລະຈຸລັງສະແປກມາໂຕຊິດຈະແບ່ງຕົວເປັນ 2 ຈຸລັງສະແປກມາໂຕຊິດ ເຊິ່ງເປັນຈຸລັງສຸດທ້າຍທີ່ຈະກາຍເປັນຈຸລັງອະສຸຈິ.

ການຜະລິດຈຸລັງສືບພັນຂອງເພດຍິງແມ່ນຜະລິດຢູ່ໃນຮວຍໄຂ່, ຮ່ວຍໄຂ່ເປັນອະໄວຍະວະໜຶ່ງທີ່ມີລັກສະນະຄ້າຍຄືໜ່ວຍໄຂ່ ເຊິ່ງດ້ານໃນຈະມີເສັ້ນເລືອດຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍ ແລະ ມີຂອບຫຸ້ມ ເປັນລັກສະນະໜ່ວຍມົນ, ດ້ານໃນຂອງໜ່ວຍມົນທີ່ມີຂະໜາດແຕກຕ່າງກັນໄປ ເອີ້ນວ່າ: ຖົງຫຸ້ມໄຂ່, ຖົງຫຸ້ມໄຂ່ແຕ່ລະອັນນັ້ນຈະມີຈຸລັງໄຂ່ ແລະ ຂະຫຍາຍໃຫຍ່ຂຶ້ນຕາມລຳດັບ, ການເກີດໄຂ່ແຕ່ລະຄັ້ງຈະມີຖົງຫຸ້ມໄຂ່ພຽງຖົງດຽວເທົ່ານັ້ນທີ່ເຕີບໃຫຍ່ເຕັມທີ່ໃນຈຳນວນຖົງຫຸ້ມໄຂ່ທີ່ຖືກສ້າງຂຶ້ນໃນຮວຍໄຂ່.

ການປະຕິສົນທິ ແມ່ນການຮວມຕົວຂອງຈຸລັງສືບພັນເພດຜູ້ ແລະ ເພດແມ່. ການປະຕິສົນທິຂອງສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນໍ້າມັນແມ່ນເກີດໃນລະບົບສືບພັນເພດແມ່.

ເມື່ອມີການຮ່ວມເພດລະຫວ່າງຍິງ-ຊາຍ ອະສຸຈິຈະປ່ອຍໃສ່ໃນຊ່ອງຄອດດ້ານໃນ ຫຼື ຢູ່ປາກມົດລູກ. ອະສຸຈິຈະລອຍເຂົ້າໄປໃນມົດລູກ ແລະ ຂຶ້ນໄປຫາທໍ່ສົ່ງໄຂ່. ຖ້າວ່າຖືກເວລາໄຂ່ຕົກເຂົ້າໃນທໍ່ນໍ້າສົ່ງໄຂ່ ແລະ ເຄື່ອນທີ່ໄປປະມານ 10 cm ການປະຕິສົນ

ທີ່ກໍຈະເກີດຂຶ້ນ ແລ້ວຈະກາຍເປັນຈຸລັງປະສົມເພດ ແລະ ຈະມີການແບ່ງຕົວກາຍເປັນໜ່ວຍລູກ ແລ້ວເຄື່ອນທີ່ໄປຜັງຕົວຢູ່ໃນມົດລູກ. ແຕ່ກົງກັນຂ້າມ, ຖ້າໄຂ່ບໍ່ຕົກໃນໄລຍະເວລາດັ່ງກ່າວອະສຸຈິຈະສະຫຼາຍຕົວໄປພາຍໃນ 5 ຫາ 6 ວັນ.

ການເກີດເປັນຍິງ ຫຼື ຊາຍ ແມ່ນຂຶ້ນກັບການປະຕິສົນທິຂອງຈຸລັງເພດຊາຍເພາະວ່າລະບົບສືບພັນເພດຊາຍຜະລິດອະສຸຈິ 2 ຊະນິດທີ່ແຕກຕ່າງກັນທາງດ້ານໂຄຣໂມໂຊມເພດ. ຊະນິດໜຶ່ງຈະບັນຈຸໂຄຣໂມໂຊມເພດ X ຖ້າປະຕິສົນທິກັບໄຂ່ ລູກອອກມາຈະເປັນເພດຍິງ ແລະ ອີກຊະນິດໜຶ່ງຈະມີໂຄຣໂມໂຊມເພດ Y ເມື່ອໄດ້ປະຕິສົນທິກັບໄຂ່ ລູກອອກມາຈະເປັນເພດຊາຍ.

**ລູກຝາແຜດປະກອບມີ 2 ປະເພດ ຄື: ຝາແຜດທຽມ ແລະ ຝາແຜດແທ້.**

- **ຝາແຜດທຽມ** ແມ່ນເກີດຈາກໄຂ່ 2 ໜ່ວຍຕົກພ້ອມກັນ ໝາຍຄວາມວ່າພາຍໃນເດືອນແມ່ຍິງຄົນນັ້ນຜະລິດໄຂ່ 2 ໜ່ວຍພ້ອມກັນ ແລະ ໄດ້ປະສົນທິກັບອະສຸຈິ 2 ໂຕ. ຝາແຜດແບບນີ້ເກີດມາຈະມີໜ້າຕາຄ້າຍຄືອ້າຍເອື້ອຍນ້ອງກັນເທົ່ານັ້ນ. ບາງຄັ້ງອາດເປັນເພດດຽວກັນ ແຕ່ບາງຄັ້ງອາດເປັນເພດກົງກັນຂ້າມກັນ.
- **ຝາແຜດແທ້** ແມ່ນເກີດຈາກໄຂ່ໜ່ວຍດຽວປະສົນທິກັບອະສຸຈິ 1 ຕົວ. ຈາກນັ້ນຈຸລັງໄຂ່ປະສົມເພດຈະແບ່ງຕົວເປັນ 2 ຈຸລັງ, 4 ຈຸລັງ, 8 ຈຸລັງ ຈົນໄດ້ມໍຣູລາ (morula) ເປັນລັກສະນະໜ່ວຍມົນຄ້າຍຄືໝາກບານ ແຕ່ບັງເອີນເວລາແບ່ງຕົວນັ້ນຈຸລັງຈະຂາດອອກຈາກກັນ ແຕ່ລະຈຸລັງຈະຂະຫຍາຍເປັນໜ່ວຍລູກຕໍ່ໄປ. ສະນັ້ນ, ຝາແຜດຊະນິດນີ້ຈຶ່ງມີລັກສະນະຄ້າຍກັນຫຼາຍ ແລະ ຈຳແນກຍາກເພາະລັກສະນະແບບແຊນແມ່ນອັນດຽວກັນ.

ການຜະລິດນໍ້ານົມ ແມ່ນໄລຍະເວລາທີ່ໃຫ້ນົມລູກໃນຊ່ວງທີ່ແມ່ເກີດລູກອອກມາ (ໄລຍະເວລາທີ່ແມ່ລ້ຽງລູກດ້ວຍນົມຕົນເອງ) ເພາະການຜະລິດນໍ້ານົມເກີດຂຶ້ນໃນເຕົ້ານົມຂອງຜູ້ເປັນແມ່ນັ້ນເອງ.

ໃນໄລຍະຖືພາ ເຕົ້ານົມແມ່ຈະຂະຫຍາຍຕົວໃຫຍ່ຂຶ້ນ, ນັ້ນແມ່ນຕ່ອມນໍ້ານົມມີການຂະຫຍາຍຕົວຂອງແພຈຸລັງຕ່ອມນໍ້ານົມ ແລະ ຈະຂະຫຍາຍຕົວເຕັມທີ່ຕອນຖືພາ.

ໂຄງປະກອບສ້າງຂອງເຕົ້ານົມທີ່ຜະລິດນໍ້ານົມປະກອບມີແພຈຸລັງ 3 ຊະນິດ: ແພນໍ້າມັນ ເຊິ່ງເປັນແພຈຸລັງຊະນິດໜຶ່ງທີ່ມີຫຼາຍກວ່າໝູ່ຢູ່ອ້ອມຮອບເຕົ້ານົມ, ແພກ້າມ ເປັນ

ແພຈຸລັງທີ່ຮັກສາສ່ວນທີ່ເຫຼືອຂອງເຕົ້ານົມ ແລະ ແພນໍ້ານົມ (ຕ່ອມນໍ້ານົມ) ເຊິ່ງຈະຢູ່ໃນ ແພກ້າມ.

ການຄຸມກຳເນີດທີ່ໃຊ້ຫຼາຍ ແລະ ຮູ້ຈັກກັນໂດຍທົ່ວໄປແມ່ນການໃຊ້ຖົງຢາງອະນາໄມຜູ້ຊາຍ ແລະ ຢາຄຸມກຳເນີດແມ່ຍິງ. ແຕ່ປະຈຸບັນກໍ່ມີຫຼາຍວິທີທີ່ຈະຫຼີກເວັ້ນຈາກການ ຕັ້ງຄັນ.

### ການຄຸມກຳເນີດມີ 2 ແບບ ຄື: ແບບຊົ່ວຄາວ ແລະ ແບບຖາວອນ.

- ການຄຸມກຳເນີດແບບຊົ່ວຄາວ ມີ:
  - + ການກິນຢາຄຸມກຳເນີດ: ເປັນວິທີທີ່ປ້ອງກັນການຕົກໄຂ່, ມີປະສິດທິ ພາບປະມານ 99,7% ວິທີດັ່ງກ່າວຕ້ອງກິນໃຫ້ຄົບທຸກຂັ້ນຕອນ.
  - + ການໃຊ້ຖົງຢາງອະນາໄມເພດຊາຍ: ແມ່ນວິທີທີ່ປ້ອງກັນການປະຕິ ສົນທິລະຫວ່າງອະສຸຈິ ແລະ ໄຂ່. ວິທີດັ່ງກ່າວຮັບປະກັນ 98%. ການ ໃຊ້ຖົງຢາງອະນາໄມຍັງສາມາດປ້ອງກັນການຕິດຕໍ່ພະຍາດທາງເພດ ສຳພັນ.
  - + ໃຊ້ຫ່ວງ: ແມ່ນວິທີປ້ອງການຝັງຕົວຂອງໝໍ້ລູກໃນມົດລູກ. ວິທີການ ດັ່ງກ່າວຮັບປະກັນ 99,7% ແຕ່ວ່າລະວັງແມ່ຍິງທີ່ແພ້ທາດທອງເພາະ ມັນມີທາດທອງເປັນສ່ວນປະກອບຂອງຫ່ວງ.
- ການຄຸມກຳເນີດແບບຖາວອນ ມີ: ການເຮັດໝັນໂດຍການມັດທໍ່ສົ່ງໄຂ່ (ໝັນຍິງ) ຫຼື ມັດທໍ່ສົ່ງອະສຸຈິ (ໝັນຊາຍ).

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບທີ່ຢູ່ໃນປື້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ອັນທະຈຳລອງຂອງສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນໍ້ານົມ.
- ກ້ອງຈຸລະທັດ.
- ຊຸດຜ່າຕັດ.
- ຖ້າມີເງື່ອນໄຂກໍ່ໃຊ້ຄອມພິວເຕີຈຳລອງກິນໄກການກາຍເປັນໝໍ້ລູກ.

#### 4. ກິດຈະກຳ

**ກິດຈະກຳ 1: ສົນທະນາກ່ຽວກັບລະບົບສືບພັນເພດຊາຍ ແລະ ເພດຍິງ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນເປັນກຸ່ມ, ກຸ່ມລະ 5 ຫາ 6 ຄົນ.
- ຄູແຈກຮູບລະບົບສືບພັນເພດຊາຍ ແລະ ເພດຍິງ ໂດຍການຕັດຊີ້ອະໄວຍະວະອອກ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນຂຽນອະໄວຍະວະເພດຂອງລະບົບສືບພັນຂອງເພດຊາຍ ແລະ ເພດຍິງ.
- ຈາກນັ້ນໃຫ້ຕອບຄຳຖາມປາກເປົ່າໂດຍການໃຫ້ຕອບຕາມຄວາມສະໝັກໃຈ.

**ຄຳຖາມ:**

1. ຈຸລັງສືບພັນເພດຊາຍ ແລະ ເພດຍິງເອີ້ນວ່າແນວໃດ?
2. ການຜະລິດຈຸລັງສືບພັນເພດຊາຍ ແລະ ຈຸລັງສືບພັນເພດຍິງຢູ່ໃສ?

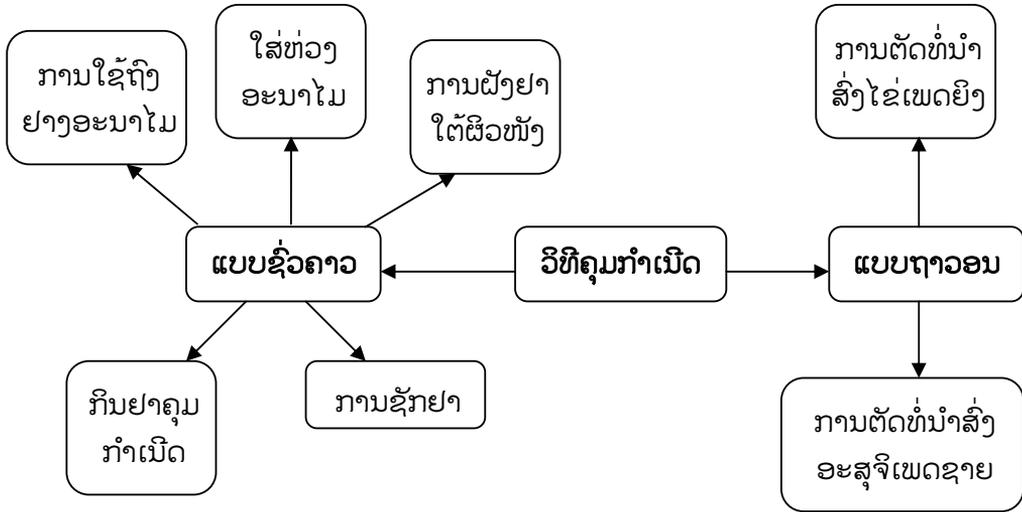
**ກິດຈະກຳ 2 ແນະນຳ ແລະ ສາທິດການຜ່າຕັດອັນທະຂອງສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນ້ຳນົມ.**

- ຄູແນະນຳອຸປະກອນທີ່ຈະໃຊ້ໃນການທົດລອງໃຫ້ນັກຮຽນຮູ້.

**ອຸປະກອນ:**

- + ອັນທະສັດລ້ຽງລູກດ້ວຍນ້ຳນົມ ໝູ, ງົວ ຫຼື ກະຕ່າຍ.
- + ຊຸດຜ່າຕັດ.
- + ກ້ອງຈຸລະທັດ.
- ຄູແນະນຳນັກຮຽນປະຕິບັດຕາມຂັ້ນຕອນ ດັ່ງນີ້:
  - ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດ:**
    - + ໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດລັກສະນະພາຍນອກຂອງອັນທະ.
    - + ຜ່າຕັດອັນທະຕາມລວງຂວາງ ແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດດ້ານໃນເພື່ອເບິ່ງ ຫຼອດຜະລິດອະສຸຈີ.
    - + ຕັດເອົາຫຼອດຜະລິດອະສຸຈີໄປສ່ອງເບິ່ງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນຂຽນບົດລາຍງານການຜ່າຕັດ ແລະ ແຕ້ມຮູບລັກສະນະລວມຂອງ ໜ່ວຍອັນທະທີ່ຜ່າຕັດແລ້ວໄປສ່ອງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດພ້ອມທັງແຕ້ມຮູບ.

**ຕອບຄໍາຖາມຂໍ້ 6.**



**5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ.**

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການຂຽນບົດລາຍການຜ່າຕັດ ແລະ ແຕ້ມຮູບ.
- ການປະຕິບັດຕົວຈິງ, ການຕອບຄໍາຖາມ.
- ຄວາມສົນໃຈໃນບົດຮຽນ.
- ການແບ່ງງານ ແລະ ການປະສານງານໃນການເຮັດວຽກເປັນກຸ່ມ.

**ຄວາມຮູ້ເພີ່ມເຕີມ**

- ອະສຸຈິປ່ອຍນ້ຳຍ່ອຍ (enzyme) ຊະນິດໄຮອາລູໂຣນິເດສ hyaluronidase ປ່ອຍອ້ອມຮອບໄຂ່ກ່ອນຈະເຂົ້າໄປໃນຈຸລັງໄຂ່.
- ໄຂ່ທີ່ໄດ້ຮັບການປະຕິສົນທິແລ້ວເອີ້ນວ່າຈຸລັງໄຂ່ປະສົມເພດ (zygote) ຈະມີຈຳນວນໂຄຣໂມໂຊມເທົ່າກັບ 2n ແລະ ເລີ່ມຂະຫຍາຍຕົວໂດຍການແບ່ງທາງກົງ (Meiosis) ແລະ ເກີດການປ່ຽນແປງຈີນເປັນໜໍ່ລູກ (Embryo) ແລະ ຂະຫຍາຍຕົວສົມບູນຢູ່ມົດລູກ.

# ພາກທີ III ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ (Living things) ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ (Environment)

## ບົດທີ 15 ລະບົບນິເວດ (Ecosystem)

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງລະບົບນິເວດ.
- 2) ບອກອົງປະກອບພາຍໃນລະບົບນິເວດ.
- 3) ຈຳແນກລະບົບນິເວດປະເພດຕ່າງໆ.
- 4) ຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈື່ອົງປະກອບຂອງກຸ່ມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ກຸ່ມສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ.
- 5) ປະຕິບັດການສຳຫຼວດລະບົບນິເວດທາງທຳມະຊາດ ແລະ ຈຳລອງ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

**ລະບົບນິເວດ** ໝາຍເຖິງລະບົບການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກັບສິ່ງແວດລ້ອມ (ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ) ໃນສະຖານທີ່ໃດໜຶ່ງ.

ລະບົບນິເວດໃດໆກໍຕາມຈະມີໂຄງສ້າງອົງປະກອບຂອງລະບົບນິເວດທີ່ສຳຄັນມີ

2 ອົງປະກອບ ຄື: ອົງປະກອບກຸ່ມຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ກຸ່ມຂອງສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ.

- ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດສາມາດແບ່ງອອກຕາມໜ້າທີ່ຂອງມັນໄດ້ 3 ປະເພດຍ່ອຍ ຄື: ຜູ້ຜະລິດ, ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍ.
- ກຸ່ມຂອງສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດມີ 3 ພາກສ່ວນຍ່ອຍ ຄື: ພະລັງງານ, ປັດໄຈທາງເຄມີ ແລະ ປັດໄຈທາງກາຍຍະພາບ.

**ລະບົບນິເວດ** ເທິງໜ້າໂລກນີ້ສາມາດແບ່ງອອກເປັນ 2 ປະເພດ ຄື: ລະບົບນິເວດເທິງບົກ ແລະ ລະບົບນິເວດທາງນ້ຳ.

- ລະບົບນິເວດເທິງບົກແບ່ງອອກເປັນ 3 ກຸ່ມຍ່ອຍໂດຍໃຊ້ລັກສະນະເດັ່ນຂອງຜູ້ຜະລິດເປັນເກນໄດ້ດັ່ງນີ້: ລະບົບນິເວດປ່າໄມ້, ລະບົບນິເວດທົ່ງຫຍ້າ ແລະ ລະບົບນິເວດທະເລຊາຍ.



**ລະບົບນິເວດ** ໝາຍເຖິງລະບົບການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກັບສິ່ງແວດລ້ອມ (ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ) ໃນສະຖານທີ່ໃດໜຶ່ງ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບອົງປະກອບພາຍໃນລະບົບນິເວດ.**

- ກ່ອນຈະເຂົ້າບັນຫາຄູອະທິບາຍວ່າໂລກຂອງພວກເຮົານີ້ຖືວ່າເປັນລະບົບນິເວດໃຫຍ່ໜຶ່ງ, ແລ້ວຍັງແບ່ງເປັນລະບົບນິເວດນ້ອຍໆຫຼາຍລະບົບນິເວດ. ລະບົບນິເວດບໍ່ວ່າຈະນ້ອຍ ຫຼື ໃຫຍ່ກໍມີສ່ວນປະກອບທີ່ຄ້າຍຄືກັນໝົດ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູຕັ້ງຄຳຖາມໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າອົງປະກອບພາຍໃນລະບົບນິເວດຕາມບົ້ມແບບຮຽນ ແລະ ອີງໃສ່ສະພາບຄວາມເປັນຈິງທີ່ນັກຮຽນເຫັນໄດ້.
  - 1) ຢູ່ໃນລະບົບນິເວດໜຶ່ງມີປະອົງປະກອບພາຍໃນທີ່ສຳຄັນໃດແດ່?
    - + ຜູ້ຜະລິດໝາຍເຖິງຫຍັງ? ຍົກຕົວຢ່າງ.
    - + ຜູ້ບໍລິໂພກໝາຍເຖິງຫຍັງ? ຍົກຕົວຢ່າງ.
    - + ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍໝາຍເຖິງຫຍັງ? ຍົກຕົວຢ່າງ.
  - 2) ຈົ່ງຂຽນແຜນວາດອົງປະກອບຂອງກຸ່ມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດພ້ອມທັງອະທິບາຍ.
  - 3) ອົງປະກອບກຸ່ມທີ່ບໍ່ມີຊີວິດປະກອບມີຈັກພາກສ່ວນ? (ພະລັງງານ, ປັດໄຈທາງເຄມີ ແລະ ປັດໄຈທາງກາຍຍະພາບ ຫຼື ປັດໄຈທາງພືຊິກ)
    - + ສິ່ງໃດເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານທີ່ສຳຄັນຂອງລະບົບນິເວດ?
    - + ປັດໄຈທາງກາຍຍະພາບມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ລະບົບນິເວດແນວໃດ?
    - + ຈົ່ງຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່ຂອງອົງປະກອບທີ່ບໍ່ມີຊີວິດພ້ອມທັງອະທິບາຍ.
- ຄູໃຫ້ຕາງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ ພ້ອມທັງຂຽນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄວາມຄິດເຫັນ.
- ຈາກນັ້ນໃຫ້ຄູເກັບເອົາບົດລາຍງານຂອງແຕ່ລະຈຸເພື່ອປະເມີນຜົນ.
- ຄູຮ່ວມກັບນັກຮຽນສະຫຼຸບອົງປະກອບພາຍໃນລະບົບນິເວດ ດັ່ງນີ້:

ລະບົບນິເວດໃດໆກໍຕາມຈະມີໂຄງສ້າງ ຫຼື ອົງປະກອບທີ່ສຳຄັນ ຄື: ອົງປະກອບທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ອົງປະກອບທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ

- ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດສາມາດແບ່ງອອກຕາມໜ້າທີ່ຂອງມັນໄດ້ 3 ປະເພດຍ່ອຍ ຄື: ຜູ້ຜະລິດ, ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍ.

- ອົງປະກອບຂອງສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດປະກອບມີ 3 ພາກສ່ວນ ຄື: ພະລັງງານ, ປັດໄຈທາງເຄມີ ແລະ ປັດໄຈທາງກາຍຍະພາບ ຫຼື ປັດໄຈທາງພິຊິກ. ສ່ວນແຜນວາດຊ່ວຍຈີ່ແມ່ນສະຫຼຸບຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.

**ກິດຈະກຳ 3: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມເພື່ອຈຳແນກລະບົບນິເວດປະເພດຕ່າງໆ.**

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ກ່ອນເຂົ້າບັນຫາຄູອະທິບາຍໃຫ້ນັກຮຽນຟັງວ່າ ຢູ່ໃນໂລກນີ້ມີທັງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດທີ່ອາໄສຢູ່ໃນນ້ຳ ແລະ ຢູ່ເທິງບົກ. ນັກຮຽນລອງຄິດເບິ່ງວ່າຖ້າເຮົາເອົາສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ຢູ່ໃນນ້ຳຂຶ້ນມາຢູ່ເທິງບົກ ແລະ ເອົາສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ຢູ່ເທິງບົກລົງໄປຢູ່ໃນນ້ຳໄດ້ບໍ່? (ເອົາປາຂຶ້ນມາຢູ່ເທິງບົກ ແລະ ເອົາໝູລົງໄປຢູ່ໃນນ້ຳ). ນັກຮຽນອາດຈະຕອບວ່າບໍ່ໄດ້.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມຕື່ມນັກຮຽນພໍຈຳແນກໄດ້ບໍ່ວ່າ ລະບົບນິເວດເທິງໜ້າໂລກນີ້ແບ່ງອອກເປັນຈັກປະເພດ? ຄືປະເພດໃດແດ່? ແຕ່ລະປະເພດແບ່ງອອກເປັນກຸ່ມຍ່ອຍໃດແດ່? (ອີງຕາມສະພາບຄວາມເປັນຈິງທີ່ໄດ້ເຫັນ ແລະ ຕາມເນື້ອໃນປຶ້ມແບບຮຽນ).
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມຕອບກຸ່ມລະຄົນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູກັບນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ.
- ຄູໃຫ້ຄວາມຮູ້ເພີ່ມເຕີມ:

ລະບົບນິເວດເທິງໜ້າໂລກນີ້ສາມາດແບ່ງອອກເປັນ 2 ປະເພດໃຫຍ່ ຄື: ລະບົບນິເວດເທິງບົກ ແລະ ທາງນ້ຳ.

- ລະບົບນິເວດເທິງບົກແບ່ງອອກເປັນ 3 ກຸ່ມຍ່ອຍໂດຍ ໃຊ້ລັກສະນະເດັ່ນຂອງຜູ້ຜະລິດເປັນເກນໄດ້ ດັ່ງນີ້: ລະບົບນິເວດປ່າໄມ້, ທົ່ງຫຍ້າ ແລະ ທະເລຊາຍ.
- ລະບົບນິເວດທາງນ້ຳແບ່ງອອກເປັນ 3 ກຸ່ມໂດຍໃຊ້ຄຸນລັກສະນະເດັ່ນຂອງນ້ຳເປັນເກນໄດ້ ດັ່ງນີ້: ລະບົບນິເວດນ້ຳຈືດ, ນ້ຳເຄັມ ແລະ ນ້ຳປະສົມ.

**ກິດຈະກຳ 4: ສຶກສາລະບົບນິເວດຕ່າງໆ**

**1. ສຶກສາລະບົບນິເວດໃນທຳມະຊາດ**

ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ ແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນເລືອກສະຖານທີ່ຕາມການກຳນົດຂອງຄູ ແຕ່ໃຫ້ສຶກສາໃນຂອບເຂດປະມານ (50cm x 50cm ຫຼື 100cm x 100cm) ຫຼັງຈາກນັ້ນສຳຫຼວດເບິ່ງ ແລະ ບັນທຶກສິ່ງທີ່ເຫັນໃສ່ຕາມຮ່າງຕາຕະລາງດັ່ງຕົວຢ່າງຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້:

ຮ່າງບັນທຶກການສຶກສາ, ສຳຫຼວດລະບົບນິເວດໃນທຳມະຊາດທົ່ວໄປ.

- ວັນທີ.....ເດືອນ.....ປີ.....
  - ສະຖານທີ່ສຶກສາ.....
- ຕາຕະລາງທີ 1: ກຸ່ມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ພົບເຫັນໃນບໍລິເວນນັ້ນ

ຊື່ຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ພົບເຫັນ	ຮູບຮ່າງ	ລັກສະນະ	ຈຳນວນ	ສະຖານທີ່	ພຶດຕິກຳຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ
1.....					
2.....					
3.....					
.....					

ຈາກລາຍລະອຽດທີ່ນັກຮຽນສຶກສາໃນຕາຕະລາງ ແລະ ສຳຫຼວດໃນລະບົບນິເວດ ແລ້ວໃຫ້ເອົາມາອະທິບາຍ ດັ່ງນີ້:

- 1) ຜົນສຳຫຼວດພົບເຫັນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດດຽວກັນບໍ່? ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດໃດພົບຫຼາຍ, ຊະນິດໃດພົບໜ້ອຍ, ຍ້ອນຫຍັງຈຶ່ງເປັນແນວນັ້ນ?
- 2) ນັກຮຽນພົບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢູ່ນຳກັນນັ້ນມີຫຼາຍຊະນິດ ຫຼື ຊະນິດດຽວ?
- 3) ໃນບໍລິເວນນັ້ນມີອັນໃດເປັນສ່ວນສຳຄັນໃນການດຳລົງຊີວິດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ?
- 4) ຖ້າແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສນີ້ຖືກປ່ຽນແປງ ຕົວຢ່າງ: ຕັດຕົ້ນໄມ້, ຖົມໜອງນ້ຳຈະມີຜົນກະທົບຕໍ່ລະບົບນິເວດແນວໃດ? ອະທິບາຍ?
- 5) ເພື່ອໃຫ້ລະບົບນິເວດນີ້ເກີດຄວາມສົມດຸນນັກຮຽນຄວນເຮັດແນວໃດ?

**ຕາຕະລາງທີ 2: ກຸ່ມສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດທີ່ພົບເຫັນໃນບໍລິເວນນັ້ນ**

ອຸນຫະພູມ	ແສງສະຫວ່າງ	ກະແສລົມ	ຄວາມເປັນກົດ-ດັ່ງ	ຄວາມດັນ

- ໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ ແລະ ສົ່ງບົດລາຍງານໃຫ້ຄູ.

ຄູອະທິບາຍໃຫ້ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈວ່າສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແລະ ສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດຢູ່ໃນລະບົບນິເວດມີການພົວພັນກັນດ້ານທີ່ຢູ່ອາໄສ ແລະ ດ້ານອາຫານ.

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວລະບົບນິເວດຈະບໍ່ຢູ່ໃນສະພາບຄວາມສົມດຸນຕະຫຼອດໄປ. ສະພາບຂອງລະບົບນິເວດແຕ່ລະແຫ່ງມັກມີການປ່ຽນແປງໄປຕາມກາລະເວລາ. ການປ່ຽນແປງນີ້ເກີດຂຶ້ນໂດຍທຳມະຊາດ ຫຼື ເກີດຈາກການກະທຳຂອງມະນຸດ, ອາດຈະເກີດຂຶ້ນຊ້າໆ ຄ່ອຍເປັນຄ່ອຍໄປ ຫຼື ບາງຄັ້ງອາດເກີດຂຶ້ນຢ່າງໄວວາ. ສະນັ້ນ, ເມື່ອລະບົບນິເວດໜຶ່ງໆ ມີການປ່ຽນແປງຈະມີຜົນກະທົບໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນມີການປ່ຽນແປງໄປນຳ.

**2. ສຶກສາລະບົບນິເວດຈຳລອງ**

ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາລະບົບນິເວດໃນອ່າງລ້ຽງປາ ແລະ ບັນທຶກຂໍ້ມູນລົງໃນຕາຕະລາງ ດັ່ງນີ້:

ຕົວຢ່າງ: ຕາຕະລາງບັນທຶກລະບົບນິເວດຈຳລອງ

ຊື່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ	ຈຳນວນ	ບໍລິເວນພົບເຫັນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ	ລັກສະນະພາຍນອກ ແລະ ພຶດຕິກຳ
ສັດ: ໄຮດຣາ	ຈຳນວນ ຫຼາຍ	ພົບເກາະຢູ່ພື້ນນ້ຳ ຫຼື ຂ້າງອ່າງ	ລຳຕົວຮູບຮ່າງເປັນທໍ່, ຕົນໂຕມີລັກສະນະໃສ, ສີຂາວ, ມີປອມ (ໜວດ) ຍາວ ແລະ ເຄື່ອນໄຫວຢູ່ສະເໝີ.
ພືດ: ແໜ	ຈຳນວນ ຫຼາຍ	ລອຍຕາມໜ້ານ້ຳ	ໃບກົມ, ມີສີຂຽວ, ມີຮາກເປັນເສັ້ນ ນ້ອຍໆຫຼາຍເສັ້ນ, ຂະໜາດຂອງຮາກບໍ່ຢັ່ງເຖິງກັນອ່າງ.

ໃຫ້ນັກຮຽນນຳເອົາຂໍ້ມູນທີ່ສຶກສາມາອະທິບາຍ ແລະ ຕອບຕາມຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:

- 1) ນັກຮຽນຄິດວ່າເພາະເຫດໃດສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຈຶ່ງດຳລົງຊີວິດໃນລະດັບໜ້ານໍ້າທີ່ແຕກຕ່າງກັນ?
- 2) ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດມີການພົວພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນແນວໃດ?
- 3) ການເຄື່ອນທີ່ຂອງໄຮດຣາມີຄວາມສຳຄັນແນວໃດຕໍ່ລະບົບນິເວດ?
- 4) ຖ້ານຳເອົາປາລົງອ່າງນໍ້າເປັນຈຳນວນ 100 ໂຕ ຈະເກີດຫຍັງຂຶ້ນ?
- 5) ຖ້າປະລິມານນໍ້າໃນອ່າງຫຼຸດລົງເລື້ອຍໆຈະມີຜົນກະທົບຕໍ່ລະບົບນິເວດແນວໃດ?

**ຕອບ**

- 1) ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດຕ່າງກັນມີຄວາມຕ້ອງການສະພາບແວດລ້ອມ ແລະ ຂະໜາດຂອງແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສແຕກຕ່າງກັນ
- 2) ຢູ່ໃນລະບົບນິເວດມີການພົວພັນກັນດ້ານທີ່ຢູ່ອາໄສ ແລະ ດ້ານອາຫານ.
- 3) ການເຄື່ອນທີ່ຂອງໄຮດຣາເປັນການປັບຕົວທາງດ້ານພຶດຕິກຳ, ເປັນຮູບແບບຄວາມສຳພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກັບທີ່ຢູ່ອາໄສ.
- 4) ຖ້ານຳເອົາປາລົງອ່າງເປັນຈຳນວນ 100 ໂຕຈະເຮັດໃຫ້ປາຂາດອາຫານ ແລະ ແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສບໍ່ພຽງພໍກໍ່ໃຫ້ເກີດຄວາມບໍ່ສົມດຸນໃນລະບົບນິເວດໃນອ່າງນໍ້ານັ້ນ.
- 5) ຖ້າປະລິມານນໍ້າໃນອ່າງຫຼຸດລົງເລື້ອຍໆຈະມີຜົນກະທົບຕໍ່ລະບົບນິເວດ ຄື: ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນອ່າງຈະຂາດທີ່ຢູ່ອາໄສ ເຊິ່ງມີອິດທິພົນຕໍ່ການດຳລົງຊີວິດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນອ່າງນໍ້ານັ້ນ.

**3. ສຳຫຼວດລະບົບນິເວດແຫຼ່ງນໍ້າ**

- ກຸ່ມທີ່.....ວັນ/ເດືອນ/ປີ ທີ່ສຳຫຼວດ.....
- ບໍລິເວນທີ່ສຳຫຼວດ.....

ຕາຕະລາງບັນທຶກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນແຫຼ່ງນ້ຳ

ລ/ດ	ລາຍການສຳຫຼວດ	ຜົນການສຳຫຼວດ		
		ຊື່ຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ	ຈຳນວນ	ລັກສະນະການກະຈາຍ
1	ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດລະດັບໜ້ານ້ຳທີ່ອາໄສກັບພືດເທິງໜ້ານ້ຳ			
2	ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະດັບຄວາມເລິກ 20 cm			

**ໝາຍເຫດ:**

ການສຶກສາສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດແຫຼ່ງນ້ຳທຳມະຊາດຄວນບັນທຶກລັກສະນະຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດບໍລິເວນໜ້ານ້ຳ, ສຳລັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ອາໄສຢູ່ໃນນ້ຳໃຫ້ໃຊ້ສະຫວັງຕັກເອົາເໜືອນ້ຳ ແລະ ເອົານ້ຳໃນບໍລິເວນໜ້ານ້ຳນັ້ນ ແລະ ລະດັບເລິກລົງໄປປະມານ 20 cm.

ນຳເອົານ້ຳມາຖອກໃສ່ອ່າງແກ້ວ ຫຼື ຄູເພື່ອສັງເກດລັກສະນະຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ. ໃນກໍລະນີນີ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຂະໜາດນ້ອຍອາດໃຊ້ແວ່ນຂະຫຍາຍສ່ອງເບິ່ງ ຫຼື ໃຊ້ກ້ອງຈຸລະທັດ. ໂດຍເອົານ້ຳທີ່ຕັກມາຢອດໃສ່ແຜ່ນສະໄລ 1 ຢອດ, ຈາກນັ້ນເອົາແຜ່ນລາແມນມາປົກແລ້ວເອົາໄປສ່ອງເບິ່ງດ້ວຍກ້ອງຈຸລະທັດແລ້ວບັນທຶກເອົາສິ່ງຕ່າງໆທີ່ພົບເຫັນໃສ່ຕາຕະລາງຂ້າງເທິງ.

**ຂໍ້ແນະນຳ:** ວິທີການສຶກສາສະພາບທາງກາຍຍະພາບຂອງລະບົບນິເວດແຫຼ່ງນ້ຳທຳມະຊາດຈະຕ້ອງສຶກສາຕາມຂໍ້ມູນ ດັ່ງນີ້:

**ຕາຕະລາງບັນທຶກແຜນການສຳຫຼວດສະພາບທາງກາຍຍະພາບຂອງລະບົບນິເວດແຫຼ່ງນ້ຳ**

- ກຸ່ມທີ.....ວັນ/ເດືອນ/ປີ ທີ່ສຳຫຼວດ.....
- ບໍລິເວນທີ່ສຳຫຼວດ.....

ລ/ດ	ລາຍການສຳຫຼວດ	ຜົນການສຳຫຼວດ
1	ສີຂອງນ້ຳ	
2	ກິນຂອງນ້ຳ	
3	ສິ່ງເຈືອປົນໃນນ້ຳ	
4	ຄວາມຊຸ່ນ-ເປື້ອນຂອງນ້ຳ	
5	ການສ່ອງຜ່ານຂອງແສງ	
6	ອຸນຫະພູມລະດັບໜ້ານ້ຳ (°C)	
7	ອຸນຫະພູມລະດັບຄວາມເລິກ 20 cm (°C)	
8	ຄວາມເປັນກົດ-ດັ່ງ ລະດັບໜ້ານ້ຳ (°C)	
9	ຄວາມເປັນກົດ-ດັ່ງລະດັບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ 20 cm	

#### 4. ສຳຫຼວດລະບົບນິເວດເທິງບົກ

ຕາຕະລາງບັນທຶກຜົນການສຳຫຼວດສິ່ງມີຊີວິດເທິງບົກ

ລ/ດ	ລາຍການທີ່ສຳຫຼວດ	ຜົນການສຳຫຼວດ		
		ຊື່ຂອງສິ່ງ ທີ່ມີຊີວິດ	ຈຳ ນວນ	ລັກສະນະ ແລະ ການ ກະຈາຍ
1	ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດເທິງດິນ			
2	ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃຕ້ດິນ			
3	ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກ້ອງຂອນໄມ້			
4	ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດບໍລິເວນກ້ອນ ຫີນ			
5	ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງສິ່ງທີ່ມີ ຊີວິດເທິງບົກ			

ໃຫ້ນັກຮຽນນຳເອົາຂໍ້ມູນທີ່ສຶກສາ ແລ້ວມາອະທິບາຍຕາມຫົວຂໍ້ໃນກິດຈະກຳພ້ອມ ທັງປຽບທຽບລະຫວ່າງສອງລະບົບນິເວດ (ລະບົບນິເວດແຫຼ່ງນໍ້າ ແລະ ລະບົບນິເວດ ເທິງບົກ) ມີສິ່ງໃດທີ່ຄ້າຍຄືກັນ ແລະ ແຕກຕ່າງກັນບໍ? ຍ້ອນສາເຫດ ແລະ ເງື່ອນໄຂ ອັນໃດ?

#### **ກິດຈະກຳ 5: ສຶກສາລະບົບນິເວດ.**

ໃຫ້ນັກຮຽນເລືອກຫົວຂໍ້ລະບົບນິເວດໃດໜຶ່ງດ້ວຍຕົນເອງ ໂດຍໃຊ້ເວລາບໍ່ເກີນ 2 ອາທິດ (ນອກໂມງຮຽນ). ໂດຍອີງຕາມຂັ້ນຕອນຂອງກິດຈະກຳທີ 1, 2, 3 ແລະ 4 ຂ້າງ ເທິງ.

### **5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ພຶດຕິກຳ: ຄວາມສົນໃຈ, ຄວາມຕັ້ງໃຈ, ການຮ່ວມສົນທະນາອອກຄວາມຄິດເຫັນ, ຄວາມເປັນລະບຽບ ແລະ ການຕອບຄຳຖາມ.
- ການເຮັດກິດຈະກຳໃນເວລາສຶກສາລະບົບນິເວດ, ຄວາມຖືກຕ້ອງຕາມຂະບວນການ ທາງວິທະຍາສາດ (ການບັນທຶກ, ລາຍງານຜົນການສຳຫຼວດ).

# ບົດທີ 16 ປັດໄຈນິເວດ ແລະ ຜົນສະທ້ອນຂອງມັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີ ຊີວິດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງປັດໄຈນິເວດ.
- 2) ຈັດແບ່ງປັດໄຈນິເວດ.
- 3) ອະທິບາຍຜົນສະທ້ອນຂອງປັດໄຈມະນຸດ.
- 4) ບອກຄວາມໝາຍຂອງປັດໄຈຈຳກັດ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ບັນດາອົງປະກອບທັງໝົດຂອງສິ່ງແວດລ້ອມນັບທັງສິ່ງທີ່ຈຳເປັນ ແລະ ທັງສິ່ງທີ່ມີຜົນສະທ້ອນທາງລົບຕໍ່ຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ເອີ້ນວ່າ: **ປັດໄຈນິເວດ**

ປັດໄຈນິເວດແບ່ງອອກເປັນ 3 ກຸ່ມ ຄື: ປັດໄຈທາງດ້ານຊີວະພາບ, ປັດໄຈດ້ານກາຍຍະພາບ ແລະ ປັດໄຈມະນຸດ ຫຼື ຜົນສະທ້ອນຂອງມະນຸດ.

ການກຳເນີດ ແລະ ການຂະຫຍາຍຂອງມະນຸດຊາດໄດ້ກາຍເປັນປັດໄຈສຳຄັນຕໍ່ພາວະສິ່ງແວດລ້ອມ, ເຮັດໃຫ້ສິ່ງແວດລ້ອມມີການປ່ຽນແປງຢ່າງໄວວາ ເຊັ່ນ: ອຸນຫະພູມສະເລ່ຍຂອງໂລກເພີ່ມຂຶ້ນ, ລະດູການມີການປ່ຽນແປງ, ມີພາຍຸຫຼາຍຂຶ້ນ, ມີໄພນ້ຳຖ້ວມ, ໄພແຫ້ງແລ້ງ.

ປັດໄຈພູມອາກາດແມ່ນປັດໄຈທີ່ສຳຄັນໃນການແຈກຢາຍທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນແຕ່ລະລະບົບນິເວດແຕກຕ່າງກັນ ໂດຍສະເພາະບ່ອນທີ່ມີແສງສະຫວ່າງ, ນ້ຳ ແລະ ອຸນຫະພູມແຕກຕ່າງກັນຈະມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ແຕກຕ່າງກັນ.

ອຸນຫະພູມມີຜົນສະທ້ອນຕໍ່ກັບການປ່ຽນແປງປະລິມານຂອງອອກຊີເຈນໃນນ້ຳ, ຕໍ່ກັບການປ່ຽນແປງຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ຕໍ່ອັດຕາການແລກປ່ຽນທາດໃນຮ່າງກາຍສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ຕໍ່ການອົບພະຍົບ, ຕໍ່ການແຈກຢາຍຂອງພືດ ແລະ ສັດ, ຕໍ່ຊະນິດຂອງໄຂ່ ແລະ ອັດຕາສ່ວນຂອງເພດ.

ແສງເປັນແຫຼ່ງກຳເນີດພະລັງງານຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທຸກຊະນິດ, ແສງອາທິດທີ່ສ່ອງລົງໃນຮູບແບບຄືນແມ່ເຫຼັກ ເຊິ່ງຈະມີຄວາມຍາວຂອງຄື້ນແຕກຕ່າງກັນ. ອິດທິພົນຂອງແສງທີ່ມີຕໍ່ຮ່າງກາຍສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແມ່ນຂຶ້ນກັບຄວາມເຂັ້ມຂອງແສງ, ຄຸນນະພາບຂອງແສງ ແລະ ວາລະຂອງແສງ. ພຶດເປັນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ຮັບພະລັງງານຂອງແສງມາເກັບໄວ້, ເພື່ອເປັນພະລັງງານໃນການຜະລິດອາຫານ ແລ້ວຖ່າຍທອດອາຫານດັ່ງກ່າວໄປສູ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນໆ ໂດຍສະເພາະແມ່ນສັດ. ປະລິມານຂອງແສງໃນແຕ່ລະລະບົບນິເວດທົ່ວໂລກແຕກຕ່າງກັນ. ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງເປັນສາເຫດໃຫ້ມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ແຕກຕ່າງກັນ.

ປັດໄຈນ້ຳລວມທຸກພາວະຂອງນ້ຳ ເຊັ່ນ: ນ້ຳຝົນ, ນ້ຳໜອງ, ທີມະ, ນ້ຳໝອກ, ອາຍນ້ຳເປັນປັດໄຈໜຶ່ງທີ່ສຳຄັນທີ່ສຸດຕໍ່ການເຕີບໃຫຍ່ຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໂດຍສະເພາະການແຕກຫັ່ງຂອງແກ່ນພືດຖ້າຄວາມຊຸ່ມບໍ່ພຽງພໍກໍຈະບໍ່ສາມາດອອກຈາວໄດ້. ນ້ຳເປັນແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງສັດນ້ຳ ແລະ ພືດຈຳພວກທີ່ເກີດຢູ່ນ້ຳ. ນອກນັ້ນທຸກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຕ້ອງໄດ້ດື່ມນ້ຳເພື່ອການດຳລົງຊີວິດ.

ປັດໄຈທີ່ເຮັດໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດໃດໜຶ່ງສາມາດຂະຫຍາຍຕົວໄດ້ໃນສະຖານທີ່ສະເພາະໃດໜຶ່ງ ເອີ້ນວ່າ: ປັດໄຈຈຳກັດ.

### 3. ສຶກສາສອນ

- ຮູບໃນປື້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ກັບເຈ້ຍທີ່ແບ່ງອອກເປັນສາມຫ້ອງ ແລະ ດອກໄຟ.

### 4. ກິດຈະກຳ

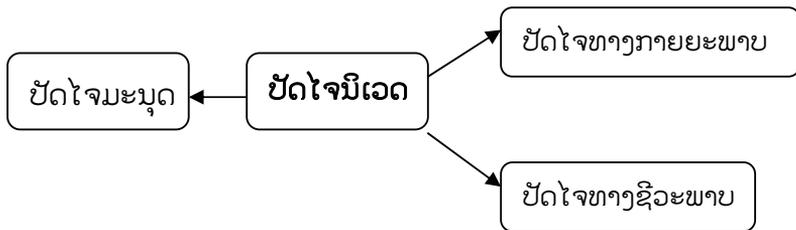
**ກິດຈະກຳ 1: ສຶກສາຄວາມໝາຍຂອງປັດໄຈນິເວດ.**

- ຄູ່ຄັ້ງຄຳຖາມວ່າ: ປັດໄຈນິເວດມີຄວາມໝາຍວ່າແນວໃດ?
- ໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາປັດໄຈນິເວດໃນປື້ມແບບຮຽນ.
- ຈາກນັ້ນຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ 2-3 ຄົນ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນອະທິບາຍ ດັ່ງນີ້:

ບັນດາອົງປະກອບທັງໝົດຂອງສິ່ງແວດລ້ອມນັບທັງສິ່ງທີ່ຈຳເປັນ ແລະ ທັງສິ່ງທີ່ມີຜົນສະທ້ອນທາງລົບຕໍ່ຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ເອີ້ນວ່າ: ປັດໄຈນິເວດ.

**ກິດຈະກຳ 2: ສຶກສາກ່ຽວກັບການຈັດແບ່ງປັດໄຈນິເວດ.**

- ຄູແບ່ງກຸ່ມນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ປັດໄຈນິເວດແບ່ງອອກເປັນຈັກປັດໄຈ? ປັດໄຈໃດແດ່? ຈົ່ງອະທິບາຍແຕ່ລະປັດໄຈ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບເປັນແຜນວາດ ດັ່ງນີ້:



ສ່ວນຄຳອະທິບາຍໃຫ້ຄູ ແລະ ນັກຮຽນອະທິບາຍຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາກ່ຽວກັບປັດໄຈນິເວດ ແລະ ຜົນສະທ້ອນຂອງມັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.**

- ຈັດນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມຕາມຄວາມເໝາະສົມ

**ອຸປະກອນ:**

- ກັບເຈ້ຍທີ່ແບ່ງເປັນຫ້ອງ (ຄູກະກຽມມາແຕ່ບ້ານ).
- ດອກໄຟ.
- ແມງສາບ 10 ຫຼື 15 ໂຕ (ນັກຮຽນເອົາມາ).
- ນໍ້າກ້ອນ.
- ຖ້ວຍ ຫຼື ພາຊະນະທີ່ສາມາດໃສ່ນໍ້າກ້ອນໄດ້.

**ຂັ້ນຕອນປະຕິບັດ:**

**ກັບເຈ້ຍທີ 1**

ເອົາກັບເຈ້ຍທີ່ມີ 3 ຫ້ອງ: ຫ້ອງທີ 1 ມີດ, ຫ້ອງທີ 2 ເຄິ່ງມີດເຄິ່ງແຈ້ງ ແລະ ຫ້ອງທີ 3 ແຈ້ງ, ແລ້ວເອົາແມງສາບ 3 ຫາ 5 ໂຕ ໃສ່ຫ້ອງທີ 2 ຈາກນັ້ນສັງເກດເບິ່ງແມງສາບຈະໄປຢູ່ຫ້ອງໃດພາຍໃນ 10 ນາທີ.

## ກັບເຈ້ຍທີ 2

ເອົາກັບເຈ້ຍທີ່ມີ 3 ຫ້ອງ: ຫ້ອງທີ 1 ໃສ່ນ້ຳ, ຫ້ອງທີ 2 ແລະ 3 ບໍ່ໃສ່ນ້ຳແລ້ວເອົາແມງສາບປະມານ 3 ຫາ 5 ໂຕ ໃສ່ຫ້ອງທີ 2 ຈາກນັ້ນສັງເກດການເຄື່ອນທີ່ຂອງແມງສາບ ແລະ ຈະໄປຢູ່ຫ້ອງໃດຫຼາຍກວ່າໝູ່?

ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບປັດໄຈພູມອາກາດ ດັ່ງນີ້: ປັດໄຈພູມອາກາດແມ່ນປັດໄຈທີ່ສຳຄັນໃນການແຈກຢາຍທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນແຕ່ລະລະບົບນິເວດແຕກຕ່າງກັນ ໂດຍສະເພາະບ່ອນທີ່ມີແສງສະຫວ່າງ, ນ້ຳ ແລະ ອຸນຫະພູມແຕກຕ່າງກັນຈະມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ແຕກຕ່າງກັນ.

- ຫຼັງຈາກເຮັດການທົດລອງ ແລະ ສະຫຼຸບຜົນການທົດລອງແລ້ວຄູຕັ້ງຄຳຖາມຖາມນັກຮຽນ ດັ່ງນີ້:

- 1) ອຸນຫະພູມມີຜົນສະທ້ອນຫຍັງແຕ່ຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ?
  - ເມື່ອອຸນຫະພູມຂອງໂລກເພີ່ມຂຶ້ນນັກຮຽນຄິດວ່າຈະເກີດຫຍັງຂຶ້ນ?
- 2) ຖ້າ CO<sub>2</sub> ເພີ່ມຂຶ້ນ ແຕ່ປະລິມານຂອງຕົ້ນໄມ້ຫຼຸດລົງນັກຮຽນຄິດວ່າຈະເກີດຫຍັງຂຶ້ນ?
- 3) ນັກຮຽນຄິດວ່າຍ້ອນຫຍັງລະອອງເກສອນ ແລະ ເມັດພືດຈຶ່ງແຈກຢາຍໄປໄກໄດ້ ແລະ ສິ່ງດັ່ງກ່າວມີຜົນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນແນວໃດ?

- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແນວທາງ ດັ່ງນີ້:

### ຕອບ:

- 1) ອຸນຫະພູມມີຜົນສະທ້ອນຕໍ່ກັບການປ່ຽນແປງປະລິມານຂອງອອກຊີເຈນໃນນ້ຳ, ຕໍ່ກັບການປ່ຽນແປງຮ່າງກາຍຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ຕໍ່ອັດຕາການແລກປ່ຽນທາດໃນຮ່າງກາຍສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ຕໍ່ການອົບພະຍົບ, ຕໍ່ການແຈກຢາຍຂອງພືດ ແລະ ສັດ, ຕໍ່ຊະນິດຂອງໄຂ່ ແລະ ອັດຕາສ່ວນຂອງເພດ.
- 2) ຖ້າປະລິມານ CO<sub>2</sub> ເພີ່ມຂຶ້ນຈະມີຜົນເຮັດໃຫ້ອຸນຫະພູມຂອງໂລກປ່ຽນແປງເພາະຈະເຮັດໃຫ້ຊັ້ນບັນຍາກາດດູດພະລັງງານແສງທີ່ສະທ້ອນກັບຫຼາຍຂຶ້ນ, ເຮັດໃຫ້ອຸນຫະພູມຂອງໂລກສູງຂຶ້ນ.

- 3) ການທີ່ລະອອງເກສອນ ແລະ ເມັດພືດແຈກຢາຍໄປໄກນັ້ນແມ່ນຍ້ອນແມງໄມ້, ລົມ, ນ້ຳ ຫຼື ຄົນພາໄປ, ຜົນດີຄືເຮັດໃຫ້ການແຈກຢາຍຂອງພືດນັ້ນໄປກ້ວາງໄກ.
- ຄູເວົ້າ: ເຮົາຮູ້ແລ້ວວ່າອຸນຫະພູມມີຜົນສະທ້ອນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ. ແລ້ວຄູຕັ້ງຄຳຖາມຕື່ມໄປວ່າ:
    - 1) ແສງສະຫວ່າງ, ດິນ ແລະ ນ້ຳມີຜົນສະທ້ອນແນວໃດຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ?
    - 2) ຈົ່ງອະທິບາຍ ແລະ ຍົກຕົວຢ່າງປັດໄຈຈຳກັດ?
  - ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ.
  - ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການແບ່ງງານ ແລະ ປະສານງານກັນໃນການເຮັດວຽກເປັນກຸ່ມ.
- ຄວາມຖືກຕ້ອງໃນການປະຕິບັດຕົວຈິງ, ການຕອບຄຳຖາມ.

# ບົດທີ 17 ຮູບແບບການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນ ລະບົບນິເວດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງເຄື່ອງໝາຍການພົວພັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຕ່າງໆໃນລະບົບນິເວດ.
- 2) ບອກຄວາມໝາຍ ແລະ ຍົກຕົວຢ່າງການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດສອງຊະນິດໃນລະບົບນິເວດ ເຊັ່ນ: ການລ່າເຫຍື້ອ, ການໄດ້ປະໂຫຍດຮ່ວມກັນ, ການເພິ່ງພາອາໄສກັນ, ການເກື້ອກູນ, ການກາຝາກ ແລະ ການຍ່ອຍສະຫຼາຍ.
- 3) ນຳເອົາຄວາມຮູ້ໃນຮູບແບບການໄດ້ປະໂຫຍດຮ່ວມກັນມາເປັນແນວທາງໃນການປະສົມພັນພຶດແບບທຳມະຊາດ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ຄວາມໝາຍຂອງເຄື່ອງໝາຍການພົວພັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຕ່າງໆໃນລະບົບນິເວດມີ ດັ່ງນີ້:

- + ເຄື່ອງໝາຍບວກ (+) ໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນຈະໄດ້ປະໂຫຍດຈາກການພົວພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
- + ເຄື່ອງໝາຍລົບ (-) ໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນຈະເສຍປະໂຫຍດຈາກການພົວພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
- + ເຄື່ອງໝາຍສູນ (0) ໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຈະບໍ່ໄດ້ຮັບ ຫຼື ສູນເສຍປະໂຫຍດຈາກການພົວພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

**ການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ 2 ຊະນິດໃນລະບົບນິເວດປະກອບມີ:**

- + **ການລ່າເຫຍື້ອ** ປະກອບດ້ວຍຝ່າຍໜຶ່ງເປັນຜູ້ລ່າ (predator) ແລະ ອີກຝ່າຍໜຶ່ງເປັນເຫຍື້ອ (prey) ຕົວຢ່າງ: ແມວລ່າໝູ, ເສືອລ່າກວາງ.
- + **ການໄດ້ປະໂຫຍດຮ່ວມກັນ** ໝາຍເຖິງ 2 ຊະນິດຢູ່ຮ່ວມກັນຕ່າງຝ່າຍຕ່າງໆໄດ້ປະ

ໂຫຍດ; ເມື່ອແຍກຈາກກັນທັງສອງຕ່າງກໍບໍ່ເສຍຜົນປະໂຫຍດ ເຊັ່ນ: ນົກຍາງກັບແຮດ, ດອກໄມ້ກັບແມງໄມ້.

- + **ການຟັງພາອາໄສກັນ** ເປັນການພົວພັນລະຫວ່າງ 2 ຊະນິດດ້ວຍກັນຢູ່ຮ່ວມກັນ ແຍກອອກຈາກກັນບໍ່ໄດ້, ຖ້າແຍກອອກຈາກກັນທັງ 2 ຊະນິດກໍຈະຕາຍ ເຊັ່ນ: ເຫັດເທົາ
- + **ການເກື້ອກູນ** ເປັນການພົວພັນລະຫວ່າງ 2 ຊະນິດຢູ່ຮ່ວມກັນ ເຊິ່ງໃນນັ້ນຝ່າຍໜຶ່ງໄດ້ປະໂຫຍດອີກຝ່າຍໜຶ່ງບໍ່ໄດ້ປະໂຫຍດ ແລະ ກໍບໍ່ເສຍປະໂຫຍດ ເຊັ່ນ: ດອກເຜິ້ງອາໄສຢູ່ຕົ້ນໄມ້ໃຫຍ່.
- + **ການກາຝາກ** ແມ່ນຝ່າຍໜຶ່ງໄດ້ປະໂຫຍດ ແລະ ອີກຝ່າຍໜຶ່ງເສຍປະໂຫຍດ ເຊັ່ນ: ແມ່ທ້ອງກັບຄົນເຮົາຢູ່ຮ່ວມກັນແບບກາຝາກ. ການກາຝາກແຍກອອກເປັນ 2 ຊະນິດ ຄື: ກາຝາກພາຍໃນ ແລະ ກາຝາກພາຍນອກ.
- + **ການຍ່ອຍສະຫຼາຍ** ເປັນການດຳລົງຊີວິດຂອງຈຳພວກເຫັດຮາ ແລະ ແບັກທີເຣຍ ທີ່ອາໄສຊາກເສດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ໂດຍການປ່ອຍນ້ຳຍ່ອຍ (enzyme) ອອກມາ ນອກຈຸລັງເພື່ອຍ່ອຍຊາກເສດເຫຼົ່ານັ້ນສຳເລັດແລ້ວຈຶ່ງດູດຊຶມທາດທີ່ໄດ້ຈາກການຍ່ອຍເຂົ້າສູ່ຈຸລັງໃນຮູບແບບຂອງທາດແຫຼວ.
- + ການສ້າງທາດປະຕິຊີວະນະ (Antibiosis 0/-)
- + ການບຽດບຽນ (Amensalism 0/-)
- + ການແຂ່ງຂັນ (Competition -/-)
- + ການເປັນກາງ (neutralism 0/0)

ຮູບແບບຄວາມສຳພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກັບແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສ ຫຼື ຮູບແບບຄວາມສຳພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກັບສິ່ງທີ່ບໍ່ມີຊີວິດ.

ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ພືດ ແລະ ລັດມີຄວາມສຳພັນກັນທາງດ້ານແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສນັ້ນໝາຍເຖິງສະຖານທີ່ທີ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ ເຊັ່ນ: ເຮືອນ, ທົ່ງຫຍ້າ, ປ່າໄມ້, ຕົ້ນໄມ້ ແລະ ໜອງນ້ຳເປັນຕົ້ນ.

ອີງຕາມແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສທາງລະບົບນິເວດສາມາດຈຳແນກແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສອອກເປັນ 2 ຮູບແບບ ຄື:

- ແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສເທິງບົກ ມີ: ເທິງດິນ, ໃຕ້ດິນ, ເທິງຕົ້ນໄມ້.

- ແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສໃນນ້ຳ ມີ: ໃນນ້ຳຈືດ, ນ້ຳເຕັມ ແລະ ນ້ຳປະສົມ.  
ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຈະມີການປັບຕົວໃຫ້ເໝາະສົມກັບສະພາບແວດລ້ອມ ຫຼື ແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສເພື່ອຄວາມຢູ່ລອດໃນການດຳລົງຊີວິດ ແລະ ຮັກສາເຜົ່າພັນ ດັ່ງນີ້:
  - ການປັບຕົວທາງດ້ານໂຄງສ້າງ ມີ: ການປັບສີຮູບຮ່າງ, ລຳຕົວໃຫ້ເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມ ເຊັ່ນ: ຕັກກະແຕນທີ່ອາໄສໃນເດີນຫຍ້າ.
  - ການປັບຕົວທາງດ້ານສະລິລະວິທະຍາ ເຊັ່ນ: ການປັບອຸນຫະພູມຂອງສັດເລືອດອຸ່ນໃຫ້ຄົງທີ່.
  - ການປັບຕົວທາງດ້ານພຶດຕິກຳ ເຊັ່ນ: ການປັບພຶດຕິກຳການດຳລົງຊີວິດໃຫ້ເໝາະສົມກັບສະພາບແວດລ້ອມທີ່ຂາດແຄນອາຫານມີການຍ້າຍຖິ່ນ, ມີການຈຳສິນ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ມ.6.
- ຮູບພາບ ຫຼື ຮູບຖ່າຍຕົວຈິງຂອງສັດ, ພືດ ໃນທ້ອງຖິ່ນຂອງຄູ ຫຼື ນັກຮຽນ.
- ເອກະສານອື່ນໆທີ່ມີເນື້ອໃນກ່ຽວຂ້ອງກັບບົດຮຽນ.

### 4. ກິດຈະກຳ

**ກິດຈະກຳ 1: ສົນທະນາກ່ຽວກັບຄວາມໝາຍຂອງເຄື່ອງໝາຍການພົວພັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຕ່າງໆໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຄູອະທິບາຍເພື່ອລ້ຽວເຂົ້າສູ່ບັນຫາ ເຊັ່ນ: ຢູ່ໃນລະບົບນິເວດໜຶ່ງໆຈະຕ້ອງມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢ່າງໜ້ອຍ 2 ຊະນິດຂຶ້ນໄປ, ເມື່ອສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢູ່ຮ່ວມກັນກໍຕ້ອງມີການພົວພັນກັນດ້ານໃດໜຶ່ງຢ່າງແນ່ນອນ, ການພົວພັນກັນນັ້ນມີທັງໄດ້ປະໂຫຍດຮ່ວມກັນ, ເສຍປະໂຫຍດນຳກັນ ແລະ ມີທັງແບບເປັນກາງ (ບໍ່ໄດ້ ແລະ ບໍ່ເສຍປະໂຫຍດ).
- ໃຫ້ນັກຮຽນນຳເອົາປະໂຫຍກ “ໄດ້ຜົນປະໂຫຍດ, ເສຍປະໂຫຍດ, ບໍ່ໄດ້ ຫຼື ບໍ່ເສຍປະໂຫຍດ” ໄປຕື່ມໃສ່ຕາຕະລາງຄວາມໝາຍຂອງເຄື່ອງໝາຍລຸ່ມນີ້:

ເຄື່ອງໝາຍ	ຄວາມໝາຍຂອງເຄື່ອງໝາຍ
+	
-	
0	

- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:
  - + ເຄື່ອງໝາຍບວກ (+) ໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນຈະໄດ້ປະໂຫຍດຈາກການພົວພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
  - + ເຄື່ອງໝາຍລົບ (-) ໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດນັ້ນຈະເສຍປະໂຫຍດຈາກການພົວພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນ.
  - + ເຄື່ອງໝາຍສູນ (o) ໝາຍເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຈະບໍ່ໄດ້ຮັບ ຫຼື ສູນເສຍປະໂຫຍດຈາກການພົວພັນທີ່ເກີດຂຶ້ນ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບຮູບແບບການພົວພັນກັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດສອງຊະນິດໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມຖາມນັກຮຽນວ່າເຄີຍເຫັນພືດຊະນິດໃດທີ່ເກີດຂຶ້ນຢູ່ນຳຕົນໄມ້ຕາມທຳມະຊາດ ແລະ ມີສັດຊະນິດໃດຢູ່ຮ່ວມກັນ, ມີການພົວພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ? (ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ 3-4 ຄົນ).
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນ 3 ກຸ່ມເພື່ອສຶກສາຕາມຫົວຂໍ້ ຕໍ່ໄປນີ້:
  - + ກຸ່ມທີ 1: ຄົ້ນຄວ້າ 2 ຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
    - 1) ຮູບແບບການລ່າເຫຍື່ອເປັນການພົວພັນແບບໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງພ້ອມ.
    - 2) ການໄດ້ປະໂຫຍດຮ່ວມກັນເປັນການພົວພັນແບບໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງພ້ອມ.
  - + ກຸ່ມທີ 2: ຄົ້ນຄວ້າ 2 ຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
    - 1) ຮູບແບບການເພິ່ງພາອາໄສກັນເປັນການພົວພັນແບບໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງພ້ອມ
    - 2) ການເກື້ອກູນ ເປັນການພົວພັນແບບໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງພ້ອມ.
  - + ກຸ່ມທີ 3: ຄົ້ນຄວ້າ 2 ຄຳຖາມດັ່ງນີ້:
    - 1) ຮູບແບບກາຝາກເປັນການພົວພັນແບບໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງພ້ອມ.
    - 2) ການຍ່ອຍສະຫຼາຍເປັນການພົວພັນແບບໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງພ້ອມ.
- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສຶກສາຕາມແນວຄິດສົມທົບກັບປຶ້ມແບບຮຽນພ້ອມທັງສັງເກດເບິ່ງຮູບທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບຫົວຂໍ້ຂອງຕົນ.
- ຄູເປັນຜູ້ໃຫ້ຄຳປຶກສາ, ແນະນຳຊ່ວຍເຫຼືອນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມ (ແຕ່ບໍ່ແມ່ນຕອບໃຫ້ເລີຍ).

- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູໃຫ້ຕ່າງໜ້າແຕ່ລະກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານເພື່ອໃຫ້ເພື່ອນສະມາຊິກກຸ່ມອື່ນເຂົ້າໃຈ ແລະ ປະກອບຄວາມຄິດເຫັນຊ່ວຍກັນ.
- ຫຼັງຈາກຂຶ້ນລາຍງານໝົດທຸກກຸ່ມແລ້ວ ເພື່ອເປັນເອກະພາບກັນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມສົນໃຈ, ຄວາມຕັ້ງໃຈ, ການແບ່ງງານ ແລະ ປະສານງານກັນໃນກຸ່ມ, ການໃຫ້ເຫດຜົນທີ່ໝູ່ຍອມຮັບ, ການພິຈາລະນາຄຳຄິດເຫັນຂອງຜູ້ອື່ນໃນການຄົ້ນຄວ້າສົນທະນາ, ການສະຫຼຸບ, ການລາຍງານຖືກຕ້ອງ ແລະ ການປະກອບຄວາມຄິດເຫັນຊ່ວຍກັນ.

## ບົດທີ 18 ການພົວພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນທາງດ້ານອາຫານ ຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນລະບົບນິເວດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງຄຳວ່າຕ່ອງໂສ້ອາຫານ ແລະ ຕານ່າງອາຫານ.
- 2) ອະທິບາຍຕ່ອງໂສ້ອາຫານແບບຕ່າງໆ.
- 3) ຊຽນແຜນວາດສະແດງຕ່ອງໂສ້ອາຫານ, ຕານ່າງອາຫານໃນລະບົບນິເວດ.
- 4) ອະທິບາຍການພົວພັນກັນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເປັນຜູ້ຜະລິດ, ຜູ້ບໍລິໂພກ, ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍໃນດ້ານການຖ່າຍທອດພະລັງງານ.
- 5) ນຳເອົາຂໍ້ມູນໃນການຖ່າຍທອດພະລັງງານ ມາຄາດຄະເນເຖິງຜົນກະທົບທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນໃນລະບົບນິເວດ ເມື່ອປະລິມານຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດບາງລຳດັບປ່ຽນແປງໄປ.
- 6) ບອກຄວາມໝາຍຂອງຮູບທາດແບບຕ່າງໆຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.
- 7) ນຳເອົາຄວາມຮູ້ໃນການຖ່າຍທອດພະລັງງານມາສະເໜີແນວທາງໃນການຮັກສາຄຸນນະພາບຂອງສິ່ງແວດລ້ອມ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ຕ່ອງໂສ້ອາຫານ ແມ່ນຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນຮູບແບບອາຫານ ຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດລະດັບໜຶ່ງໄປຫາອີກລະດັບໜຶ່ງ. ການຂຽນລູກສອນເປັນການແທນການ ກິນ ຫຼື ການຖ່າຍທອດພະລັງງານໄດ້ ແລະ ຫົວລູກສອນຕ້ອງຊີ້ໄປທາງດຽວກັນ ແລະ ການເລີ່ມຕົ້ນຕ່ອງໂສ້ອາຫານຕ້ອງເລີ່ມຈາກຜູ້ຜະລິດ.

ຜູ້ຜະລິດ → ສັດກິນພືດ → ສັດກິນສັດ → ສັດກິນທັງພືດທັງສັດ.

ຕ່ອງໂສ້ອາຫານແບ່ງອອກເປັນ 4 ແບບ ຄື: ຕ່ອງໂສ້ອາຫານແບບຜູ້ລ່າ, ແບບ ປະສົມ, ແບບກາຝາກ ແລະ ແບບກິນຊາກເສດເຫຼືອ.

ຕາມ່າງອາຫານ ໝາຍເຖິງຕ່ອງໂສ້ອາຫານທີ່ສັບສົນ (complex food chain) ເຊິ່ງ ຕໍ່ເນື່ອງກັນ, ເຮັດໃຫ້ເກີດການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນຮູບແບບອາຫານລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີ ຊີວິດທີ່ມີການພົວພັນກັນຢ່າງສັບສົນ ຈຶ່ງມີໂອກາດຖ່າຍທອດພະລັງງານໄດ້ຫຼາຍທິດທາງ.

ຖ້າກຸ່ມສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ສະແດງດ້ວຍຕາມ່າງອາຫານນີ້ຢູ່ໃນສະພາບດຸ່ນດ່ຽງສະແດງ ວ່າ:

- ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເປັນຜູ້ຜະລິດຄວນຈະມີປະລິມານຫຼາຍ.
- ຜູ້ບໍລິໂພກບາງຊະນິດເປັນຜູ້ບໍລິໂພກໄດ້ຫຼາຍກວ່າໜຶ່ງລະດັບ.
- ຖ້າປະລິມານຂອງຜູ້ບໍລິໂພກຊະນິດໃດຊະນິດໜຶ່ງເກີດການປ່ຽນແປງໃນດ້ານຈຳນວນ (ຫຼຸດລົງ ຫຼື ເພີ່ມຂຶ້ນ) ກໍຈະເຮັດໃຫ້ຕາມ່າງອາຫານປ່ຽນແປງໄປ.

ຮູບທາດອາຫານແບ່ງອອກເປັນ 3 ລັກສະນະ ຄື: ຮູບທາດຈຳນວນ, ມວນສານ ແລະ ພະລັງງານ.

- ຮູບທາດຈຳນວນ ເປັນຮູບທາດທີ່ບອກຈຳນວນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນແຕ່ລະລະດັບ ຂັ້ນອາຫານໂດຍໃຊ້ຫົວໜ່ວຍເອກະຖານຕໍ່ຫົວໜ່ວຍເນື້ອທີ່ ຫຼື ບໍລິມາດ.
- ຮູບທາດມວນສານຂອງຊີວະສາດ ສະແດງເຖິງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນແຕ່ລະລະດັບຂັ້ນ ຂອງອາຫານດ້ວຍຫົວໜ່ວຍນ້ຳໜັກແຫ້ງ (dry weight) ຫຼື ນ້ຳໜັກສົດຂອງສິ່ງທີ່ ມີຊີວິດ (wet weight) ຫຼື ຈຳນວນແຄລໍຣີ (Calorie Value) ຕໍ່ຫົວໜ່ວຍເນື້ອທີ່ ຫຼື ບໍລິມາດ. ຮູບທາດແບບນີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນຮູບແບບການພົວພັນລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ ມີຊີວິດດີຂຶ້ນກວ່າເກົ່າໃນດ້ານປະລິມານພະລັງງານໃນແຕ່ລະລະດັບຂັ້ນອາຫານ.

- ຮູບທາດພະລັງງານສະແດງເຖິງປະລິມານສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນອັດຕາຂອງການຖ່າຍທອດພະລັງງານ ຫຼື ອັດຕາການຜະລິດຂອງແຕ່ລະລະດັບຂັ້ນອາຫານໂດຍໃຊ້ຫົວໜ່ວຍຂອງພະລັງງານຕໍ່ຫົວໜ່ວຍເນື້ອທີ່ ຫຼື ບໍລິມາດຕໍ່ຫົວໜ່ວຍເວລາ ເຊັ່ນ: Kcal/m<sup>2</sup>/ປີ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບຕ່ອງໂສ້ອາຫານ, ຕານ່າງອາຫານ, ຮູບທາດອາຫານ.
- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບເນື້ອໃນບົດຮຽນ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບຕ່ອງໂສ້ອາຫານ.

- ຄູແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນກຸ່ມ.
- ຄູນຳເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນໂດຍການຕັ້ງຄຳຖາມທວນຄືນກ່ຽວກັບຄວາມໝາຍຂອງຜູ້ຜະລິດ, ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍແມ່ນໃຜ?

ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ມີໜ້າທີ່ໃນການຜະລິດອາຫານໃຫ້ແກ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນໆ ເພື່ອນຳໄປໃຊ້ປະໂຫຍດ ເອີ້ນວ່າ: ກຸ່ມຜູ້ຜະລິດ ມີພືດຊະນິດຕ່າງໆ ແລະ ເທົາສີຂຽວແກມສີຟ້າ (ໄຊຢາໂນແບັກທີເຣຍ).

- + ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ບໍ່ສາມາດຜະລິດອາຫານເອງໄດ້, ການດຳລົງຊີວິດຢູ່ໄດ້ດ້ວຍອາຫານທີ່ໄດ້ມາຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ ເອີ້ນວ່າ: ກຸ່ມຜູ້ບໍລິໂພກ (ມີສັດຊະນິດຕ່າງໆ).
- + ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ຍ່ອຍສະຫຼາຍຊາກເສດອົງຄະທາດໃຫ້ເປັນທາດອະນົງຄະທາດເພື່ອໃຫ້ຜູ້ຜະລິດນຳໄປໃຊ້ປະໂຫຍດໄດ້ຕໍ່ໄປ ເອີ້ນວ່າ: ຜູ້ຍ່ອຍສະຫຼາຍ (ເຫັດ, ຮາ, ແລະ ຈຸລິນຊີຂະໜາດນ້ອຍຕ່າງໆ).
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູອະທິບາຍເພື່ອນຳເຂົ້າສູ່ບັນຫາວ່ານັກຮຽນອາດຈະເຄີຍພົບເຫັນຜັກຕ່າງໆທີ່ເອົາມາບຸງແຕ່ງເປັນອາຫານ, ບາງເທື່ອກໍເຫັນເປັນຮູ ແລະ ຂາດທັງນຄືກັບວ່າມີສິ່ງໃດໜຶ່ງມາກັດກິນ, ບາງເທື່ອກໍຈະພົບເຫັນບັງຢູ່ຕາມໃບຜັກ ຫຼື ບາງເທື່ອ ກໍພົບບັງທີ່ກຳລັງກັດກິນໃບ ຫຼື ຮາກຂອງຜັກ. ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ. ຖ້າເຮົາເລີ່ມຕົ້ນຈາກຜູ້ຜະລິດອາຫານເອງຄືພືດ ແລະ ຜູ້ກິນພືດໃນກໍລະນີນີ້ແມ່ນໃຜ? (ໃນນີ້ແມ່ນບັງ) ແລະ

ກໍຈະສໍານຶກອອກວ່າຜູ້ທີ່ຈະກິນບົ່ງກໍອາດແມ່ນນົກ ຫຼື ໄກ່, ແຕ່ໃນເວລາດຽວກັນນົກ ຫຼື ໄກ່ນ້ອຍກໍອາດເປັນອາຫານໃຫ້ສັດຊະນິດອື່ນໆ ເຊັ່ນ: ແຫຼວ ຫຼື ແຮ້ງ.

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດເບິ່ງຮູບ 18.1 ໃນປຶ້ມແບບຮຽນແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນຂຽນ ແຜນວາດຕ່ອງໂສ້ອາຫານໃສ່ເຈ້ຍ A4 ຫຼື ເຈ້ຍແຜ່ນໃຫຍ່ ພ້ອມທັງອະທິບາຍຄວາມ ໝາຍຂອງຕ່ອງໂສ້ອາຫານແມ່ນຫຍັງ.
- ຄູໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມເອົາແຜນວາດຂຶ້ນຕິດຢູ່ກະດານແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນໝົດທ້ອງສັງເກດ ຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ຄວາມຄ້າຍຄືກັນ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າ 2 ກຸ່ມ (ກຸ່ມທີ່ເຮັດຖືກ ຫຼື ເກືອບຖືກ ແລະ ກຸ່ມທີ່ຜິດ) ຂຶ້ນອະທິ ບາຍແຜນວາດ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄໍາເຫັນ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຄວາມໝາຍຂອງຕ່ອງໂສ້ອາຫານ ດັ່ງນີ້:

**ຕ່ອງໂສ້ອາຫານ** ແມ່ນຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນຮູບແບບອາຫານ ຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດລະດັບໜຶ່ງໄປຫາອີກລະດັບໜຶ່ງ. ການຂຽນລູກສອນເປັນການແທນການ ກິນ ຫຼື ການຖ່າຍທອດພະລັງງານໄດ້ ແລະ ຫົວລູກສອນຕ້ອງຊີ້ໄປທາງດຽວກັນ, ການ ເລີ່ມຕົ້ນຕ່ອງໂສ້ອາຫານຕ້ອງເລີ່ມຈາກຜູ້ຜະລິດ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວກັບຕາມ່າງອາຫານ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດຮູບ 18.2 ໃນປຶ້ມແບບຮຽນແລ້ວຂຽນແຜນວາດຕາ ມ່າງອາຫານກຸ່ມລະ 1 ແຜນວາດພ້ອມທັງອະທິບາຍຄວາມໝາຍຂອງຕາມ່າງອາຫານ ແມ່ນຫຍັງ.
- ຄູໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມເອົາແຜນວາດຂຶ້ນຕິດຢູ່ກະດານແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນໝົດທ້ອງສັງເກດ ຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ຄວາມຄ້າຍຄືກັນ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າ 2 ກຸ່ມ (ກຸ່ມທີ່ເຮັດຖືກ ຫຼື ເກືອບຖືກ ແລະ ກຸ່ມທີ່ຜິດ) ຂຶ້ນອະທິ ບາຍແຜນວາດ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄໍາເຫັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:

**ຕາມ່າງອາຫານ** ໝາຍເຖິງຕ່ອງໂສ້ອາຫານທີ່ສັບສົນເຊິ່ງຕໍ່ເນື່ອງກັນ, ເຮັດໃຫ້ເກີດ ການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນຮູບແບບອາຫານລະຫວ່າງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ມີການພົວພັນກັນ ຢ່າງສັບສົນຈຶ່ງມີໂອກາດຖ່າຍທອດພະລັງງານໄດ້ຫຼາຍທິດທາງ.

- ເມື່ອສຳເລັດການສະຫຼຸບຕາມຖານະຕ່າງໆອາຫານແລ້ວຄູແຈກຢາຍຄຳຖາມໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມຄົນຄວ້າອີກ.
  - + ຄຳຖາມ: ໃນແງ່ຂອງຕາມຖານະຕ່າງໆອາຫານ, ນັກຮຽນຄິດວ່າໃນການກະສິກຳມີການໃຊ້ທາດເຄມີປາບສັດຕູພືດເປັນປະລິມານຫຼາຍ, ນັກຮຽນຄິດວ່າຈະມີຜົນກະທົບກະເທືອນແນວໃດຕໍ່ຜູ້ບໍລິໂພກຕາມລຳດັບໃນຕາມຖານະຕ່າງໆອາຫານ ແລະ ເຮົາຄວນມີວິທີແກ້ໄຂແນວໃດ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໆແຕ່ລະກຸ່ມລາຍງານ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄຳເຫັນ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສະຫຼຸບເອົາເຫດຜົນທີ່ຖືກຕ້ອງເໝາະສົມທີ່ສຸດ.

**ແນວທາງໃນການອະທິບາຍມີ ດັ່ງນີ້:**

ເມື່ອຜູ້ຜະລິດໄດ້ຮັບທາດເຄມີຈາກສິ່ງແວດລ້ອມ, ສິ່ງດັ່ງກ່າວກໍຈະຖ່າຍທອດໄປສູ່ຜູ້ບໍລິໂພກລຳດັບຕ່າງໆ, ເປັນທາດເຄມີທີ່ມີປະໂຫຍດ ເຊັ່ນ: ທາດອາຫານຜູ້ບໍລິໂພກລຳດັບຕ່າງໆກໍສາມາດນຳໄປໃຊ້ໃນການສ້າງອາຫານໃຫ້ເປັນປະໂຫຍດຕໍ່ຮ່າງກາຍໄດ້; ແຕ່ຖ້າເປັນທາດພິດມັນກໍຈະຖ່າຍທອດໄປຫາຜູ້ບໍລິໂພກ ເຊັ່ນ: ທາດດີດີທີ (DDT) ຈະສະສົມໃນແພຈຸລັງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ, ຈາກການສະສົມດີດີທີພົບວ່າຜູ້ບໍລິໂພກອັນດັບສູງຂຶ້ນໄປຈະມີການສະສົມດີດີທີໃນແພຈຸລັງຫຼາຍຂຶ້ນຕາມລຳດັບ. ເມື່ອເປັນດັ່ງນັ້ນມັນກໍຈະມີຜົນກະທົບຕໍ່ມະນຸດ ເພາະວ່າມະນຸດເປັນຜູ້ບໍລິໂພກຂັ້ນສຸດທ້າຍໃນຕ່ອງໂສ້ອາຫານ. ສະນັ້ນ, ພວກເຮົາຈຶ່ງຄວນລະວັງຢ່າໃຫ້ມີທາດພິດຕົກຄ້າງຢູ່ໃນສະພາບແວດລ້ອມ(ການຄວບຄຸມທາງຊີວະພາບ) ຮູ້ຈັກໃຊ້ທາດເຄມີຢ່າງຖືກຕ້ອງ ແລະ ໃຊ້ເທົ່າທີ່ຈຳເປັນຫຼືບໍ່ໃຊ້ເລີຍ. ມີວິທີໜຶ່ງອາດຈະໃຊ້ວິທີທາງທຳມະຊາດທີ່ປະຊາຊົນສາມາດເຮັດໄດ້ ເຊັ່ນ: ຕົ້ມເຄືອເຂົ້າອັນໃຫ້ໄດ້ລົດຊາດເຂັ້ມຊັນສິດໃສ່ແມງໄມ້ທີ່ທຳລາຍຜົນລະປູກ ແລະ ອື່ນໆ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສົນທະນາກ່ຽວກັບຮູບທາດອາຫານ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດຮູບທາດຈຳນວນ (ຮູບ 18.5) ຮູບທາດມວນສານ (18.6), ຮູບທາດພະລັງງານ (18.7) ໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ສຶກສາເນື້ອໃນໄປພ້ອມ, ແລ້ວໃຫ້ອະທິບາຍຕາມຫົວຂໍ້ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ຮູບທາດຈຳນວນມີຄວາມໝາຍແນວໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງ.
  - 2) ຮູບທາດມວນສານມີຄວາມໝາຍແນວໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງ.

3) ຮູບທາດພະລັງງານມີຄວາມໝາຍແນວໃດ? ຍົກຕົວຢ່າງ.

- ຄູໃຫ້ແຕ່ລະກຸ່ມເອົາແຜນວາດຂຶ້ນຕິດຢູ່ກະດານແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນໝົດທ້ອງສັງເກດຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ຄວາມຄ້າຍຄືກັນ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າ 2 ກຸ່ມ (ກຸ່ມທີ່ເຮັດຖືກ ຫຼື ເກືອບຖືກ ແລະ ກຸ່ມທີ່ຜິດ) ຂຶ້ນອະທິບາຍແຜນວາດ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄໍາເຫັນ.
- ຄູຖາມຕື່ມອີກວ່າ:
  - 1) ຖ້າປະລິມານຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢູ່ຈອມຂອງຮູບທາດເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍມັນຈະເກີດຜົນທະຫົບຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນໆໃນຕາມ່າງອາຫານ ຫຼື ຕ່ອງໂສ້ອາຫານນັ້ນແນວໃດ?
  - 2) ເປັນຫຍັງຜູ້ບໍລິໂພກທີ່ຢູ່ຈອມສຸດຂອງຮູບທາດຈຶ່ງມີຈຳນວນໜ້ອຍກວ່າຜູ້ບໍລິໂພກລະດັບຂັ້ນຕ່າງໆ ແລະ ຜູ້ຜະລິດ?
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າແຕ່ລະກຸ່ມຂຶ້ນລາຍງານ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແນວທາງ ດັ່ງນີ້:
  - + ຫາກປະລິມານຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢູ່ຈອມຂອງຮູບທາດເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍຈະເຮັດໃຫ້ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນໆຖືກດັບສູນເພາະປະລິມານຂອງຜູ້ບໍລິໂພກຂັ້ນສູງຫຼາຍກວ່າຜູ້ບໍລິໂພກຂັ້ນຕ່ຳ ແລະ ຜູ້ຜະລິດໃນລະບົບນີ້ເວດ. ປາກົດການແບບນີ້ບໍ່ຄ່ອຍຈະເກີດຂຶ້ນ. ທັງນີ້ກໍຍ້ອນວ່າການຖ່າຍທອດພະລັງງານຕ້ອງມີຄວາມສົມດຸນກັນຄືຜູ້ຜະລິດຕ້ອງຫຼາຍກວ່າຜູ້ບໍລິໂພກຢູ່ສະເໝີ.
  - + ຜູ້ບໍລິໂພກຢູ່ຈອມສຸດຂອງຮູບທາດມີຈຳນວນໜ້ອຍກວ່າ ຫຼື ຫຼຸດລົງ, ແນວນັ້ນກໍເພື່ອໃຫ້ຜູ້ຜະລິດມີປະລິມານອາຫານພຽງພໍເພື່ອລ້ຽງຜູ້ບໍລິໂພກໃນລະດັບຖັດຂຶ້ນໄປ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມສົນໃຈ, ຄວາມຕັ້ງໃຈ, ການແບ່ງງານ, ການປະສານງານ ແລະ ການຮ່ວມສົນທະນາອອກຄວາມຄິດເຫັນ, ຄວາມເປັນລະບຽບ, ການຂຽນແຜນວາດ, ການອະທິບາຍ ແລະ ການຕອບຄໍາຖາມ.

# ບົດທີ 19 ນິເວດປະຊາກອນ (Demecology)

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງຄຳວ່າ "ປະຊາກອນ".
- 2) ບອກຄວາມໝາຍ ແລະ ອະທິບາຍໂຄງສ້າງ, ຂະໜາດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນ.
- 3) ອະທິບາຍປັດໄຈຕ່າງໆທີ່ມີຜົນກະທົບຕໍ່ການປ່ຽນແປງຂອງປະຊາກອນ.
- 4) ອະທິບາຍປະເພດຂອງຄວາມໜາແໜ້ນ ແລະ ການແຜ່ກະຈາຍຂອງປະຊາກອນ.
- 5) ສັງລວມຜົນກະທົບຈາກຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນ.
- 6) ສັງລວມການເຕີບໃຫຍ່ຂອງປະຊາກອນໃນຮູບແບບຕ່າງໆ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

**ປະຊາກອນ** ໝາຍເຖິງກຸ່ມຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດດຽວກັນທີ່ອາໄສຢູ່ຮ່ວມກັນໃນສະຖານທີ່ດຽວກັນໃນໄລຍະເວລາໃດໜຶ່ງ.

**ຕົວຢ່າງ:** ປະຊາກອນປາ, ປະຊາກອນກວາງ.

**ໂຄງສ້າງປະຊາກອນ** ໝາຍເຖິງຈຳນວນປະຊາກອນໃນຊ່ວງອາຍຸການສືບພັນ ແລະ ການຢູ່ລອດຂອງປະຊາກອນນັ້ນ.

- ໃນຫຼັກການຂອງປະຊາກອນສາດໄດ້ແບ່ງຊ່ວງອາຍຸອອກເປັນ 3 ໄລຍະ ຄື: ໄລຍະກ່ອນໄວສືບພັນ (pre-reproductive) ແຕ່ອາຍຸ 1-15 ປີ, ໄລຍະສືບພັນ (Reproductive) ແຕ່ອາຍຸ 15-40 ປີ ແລະ ຫຼັງສືບພັນ (post-reproductive) ແຕ່ອາຍຸ 40 ປີຂຶ້ນໄປ.

**ຂະໜາດຂອງປະຊາກອນ** ໝາຍເຖິງຈຳນວນປະຊາກອນທັງໝົດທີ່ອາໄສຢູ່ໃນເນື້ອທີ່ທີ່ກຳນົດ.

**ຕົວຢ່າງ:** ຈຳນວນນັກສຶກສາລາວທັງໝົດຢູ່ປະເທດຫວຽດນາມ, ຈຳນວນກວາງຢູ່ໃນສວນສັດບ້ານເກີນ.

- ປັດໄຈຕ່າງໆທີ່ມີຜົນກະທົບຕໍ່ການປ່ຽນແປງຂະໜາດຂອງປະຊາກອນປະກອບມີ ຫຼາຍປັດໄຈ ຄື: ການເກີດ, ການຕາຍ, ການອົບພະຍົບອອກ ແລະ ການອົບພະຍົບເຂົ້າ.

**ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນ** ໝາຍເຖິງຈຳນວນຂອງປະຊາກອນນັ້ນໆຕໍ່ເນື້ອທີ່ ຫຼື ບໍລິມາດ ເຊັ່ນ: ແບ້ 50 ໂຕຕໍ່ເນື້ອທີ່ 1 ໄລ່. ສຳລັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ອາໄສຢູ່ໃນນ້ຳ ແລະ ຢູ່ໃນດິນນັ້ນຈະຄິດໄລ່ຄວາມໜາແໜ້ນຕໍ່ກັບຫົວໜ່ວຍບໍລິມາດ.

- ຄ່າຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ 2 ປະເພດ ຄື: ຄວາມໜາແໜ້ນລວມ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນທາງນິເວດ ຫຼື ຄວາມໜາແໜ້ນສະເພາະ.

ປະຊາກອນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດແຕ່ລະຊະນິດຍ່ອມຕ້ອງການທີ່ຢູ່ອາໄສທີ່ເໝາະສົມ ເພື່ອການເຕີບໃຫຍ່. ນອກນີ້ຍັງມີການພົວພັນກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ ແລະ ການກົດຂວາງ ການແຜ່ກະຈາຍທາງພູມສັນຖານຂອງປະເທດອີກດ້ວຍ.

ຖ້າປະຊາກອນເພີ່ມຂຶ້ນການນຳໃຊ້ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດຫຼາຍຂຶ້ນ, ການຖິ້ມສິ່ງເສດເຫຼືອຫຼາຍຂຶ້ນ, ເຮັດໃຫ້ສຸຂະພາບບໍ່ແຂງແຮງ. ກົງກັນຂ້າມຖ້າປະຊາກອນຫຼຸດລົງ ການນຳໃຊ້ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດໜ້ອຍລົງ, ສະພາບແວດລ້ອມດີຂຶ້ນ, ສຸຂະພາບແຂງແຮງດີ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ເອກະສານອື່ນໆທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.
- ຮູບພາບສະແດງຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນ ແລະ ອື່ນໆ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ສຶກສາກ່ຽວກັບຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນ

- ກ່ອນຈະເຂົ້າບົດຮຽນຄູອະທິບາຍເພື່ອລ້ຽວເຂົ້າສູ່ບັນຫາ ດັ່ງນີ້: ໃນລະບົບນິເວດ ໜຶ່ງໆນັ້ນຈະມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢູ່ຫຼາຍຊະນິດ, ເຊິ່ງກໍ່ມີການພົວພັນເຊິ່ງກັນ ແລະ ກັນ ແລະ ມີການພົວພັນກັບສະພາບແວດລ້ອມທີ່ຢູ່ອາໄສແລ້ວບັນຫາໜຶ່ງທີ່ນັກຮຽນຄວນສັງເກດກໍ່ຄືສິ່ງທີ່ມີຊີວິດແຕ່ລະຊະນິດທີ່ພົບໃນທຳມະຊາດນັ້ນມັກຈະບໍ່ພົບພຽງໂຕດຽວ, ຕົ້ນດຽວເທົ່ານັ້ນ ແຕ່ຈະພົບເຫັນຫຍ້າຊະນິດໃດໜຶ່ງຈະມີຢູ່ຫຼາຍຕົ້ນ,

ມົດ ຫຼື ແມງໄມ້ກໍ່ມັກພົບຫຼາຍໂຕຢູ່ສະຖານທີ່ດຽວກັນ, ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດສ່ວນຫຼາຍຈະຢູ່ຮ່ວມກັນເປັນກຸ່ມຢູ່ສະເໝີ.

- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມເຈາະຈີ້ມັກຮຽນວ່າ: ຖ້າມີຕົ້ນພ້າວຕົ້ນໜຶ່ງ ແລະ ມົດໂຕໜຶ່ງອາໄສຢູ່ນຳຕົ້ນພ້າວນັ້ນເຮົາເອີ້ນວ່າປະຊາກອນມົດ ແລະ ປະຊາກອນຕົ້ນພ້າວໄດ້ບໍ່? (ບໍ່ໄດ້). ສະນັ້ນ, ປະຊາກອນແມ່ນຫຍັງ?
- ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ 2-3 ຄົນ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຄວາມໝາຍຂອງປະຊາກອນ ດັ່ງນີ້:

**ປະຊາກອນ** ໝາຍເຖິງກຸ່ມຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຊະນິດດຽວກັນທີ່ອາໄສຢູ່ຮ່ວມກັນໃນສະຖານທີ່ດຽວກັນ, ໃນໄລຍະເວລາໃດໜຶ່ງ. ຕົວຢ່າງ: ປະຊາກອນປາ, ປະຊາກອນກວາງ.

- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນພິຈາລະນາປະໂຫຍກທີ່ເວົ້າເຖິງຄວາມໝາຍຂອງປະຊາກອນຕໍ່ໄປນີ້ວ່າຖືກ ຫຼື ຜິດ? ຖ້າຜິດນັກຮຽນຈະຕ້ອງໃຫ້ລາຍລະອຽດຫຍັງເພີ່ມເຕີມ?
  - + ປະຊາກອນໂຮງຮຽນ.
  - + ປະຊາກອນຕົ້ນໝາກພ້າວ.
  - + ປະຊາກອນແມງວັນໃນຫ້ອງອາຫານ.
  - + ປະຊາກອນແມງສາບຢູ່ໃນຕູ້ເຄື່ອງ.
- ຄູ່ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ. ໂຮງຮຽນບໍ່ແມ່ນປະຊາກອນ ເພາະວ່າໂຮງຮຽນເປັນວັດຖຸສິ່ງຂອງມັນບໍ່ແມ່ນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ. ຕົ້ນໝາກພ້າວ, ແມງວັນ ແລະ ແມງສາບ ເອີ້ນວ່າ: ປະຊາກອນໄດ້.

## ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມໂຄງສ້າງ ແລະ ຂະໜາດຂອງປະຊາກອນ.

- ຄູ່ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນ 4 ກຸ່ມຄົ້ນຄວ້າຕາມຄຳຖາມ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ໂຄງສ້າງຂອງປະຊາກອນໝາຍເຖິງຫຍັງ?
  - 2) ຫຼັກການຂອງປະຊາກອນສາດໄດ້ແບ່ງຊ່ວງອາຍຸອອກເປັນຈັກໄລຍະ? ຄືໄລຍະໃດແດ່? ແຕ່ລະໄລຍະຈັກປີຫາຈັກປີ?
  - 3) ຂະໜາດຂອງປະຊາກອນໝາຍເຖິງຫຍັງ?
  - 4) ມີປັດໄຈໃດແດ່ທີ່ມີຜົນກະທົບຕໍ່ຂະໜາດຂອງປະຊາກອນ?

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມຄວາມເໝາະສົມຂອງເວລາພ້ອມທັງຂຽນຄໍາຕອບໃສ່ເຈ້ຍແຜ່ນໃຫຍ່.
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມເອົາເຈ້ຍຄໍາຕອບຂຶ້ນຕິດຢູ່ກະດານແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນໝົດທ້ອງສັງເກດຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ຄວາມຄ້າຍຄືກັນ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າ 2 ກຸ່ມ (ກຸ່ມທີ່ເຮັດຖືກ ຫຼື ເກືອບຖືກ ແລະ ກຸ່ມທີ່ຜິດ) ຂຶ້ນອະທິບາຍແຜນວາດ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄໍາເຫັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບ.

**ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາກ່ຽວກັບຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນ ແລະ ການແຜ່ກະຈາຍຂອງປະຊາກອນ.**

- ຄູອະທິບາຍຄວາມໝາຍຂອງຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນໃຫ້ນັກຮຽນຟັງ, ອະທິບາຍສູດຄິດໄລ່ຄວາມໜາແໜ້ນລວມ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນທາງນິເວດພ້ອມທັງຍົກຕົວຢ່າງໃນປື້ມແບບຮຽນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູຕັ້ງຄໍາຖາມ ດັ່ງນີ້: ປ່າແຫ່ງໜຶ່ງມີເນື້ອທີ່ 75 km<sup>2</sup> ມີປະຊາກອນໄກ່ປ່າອາໄສຢູ່ 1500 ໂຕ, ແຕ່ຈາກການສຳຫຼວດຕົວຈິງເຫັນວ່າປະຊາກອນໄກ່ປ່າອາໄສຢູ່ເປັນກຸ່ມໃນເນື້ອທີ່ 15 km<sup>2</sup> ເທົ່ານັ້ນ. ຖາມວ່າຄວາມໜາແໜ້ນລວມ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນທາງນິເວດຂອງປະຊາກອນໄກ່ປ່າມີເທົ່າໃດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມຄວາມເໝາະສົມຂອງເວລາ ພ້ອມທັງຂຽນຄໍາຕອບໃສ່ເຈ້ຍແຜ່ນໃຫຍ່.
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມເອົາເຈ້ຍຄໍາຕອບຂຶ້ນຕິດຢູ່ກະດານ, ແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນໝົດທ້ອງສັງເກດຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ຄວາມຄ້າຍຄືກັນ.
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າ 2 ກຸ່ມ (ກຸ່ມທີ່ເຮັດຖືກ ຫຼື ເກືອບຖືກ ແລະ ກຸ່ມທີ່ຜິດ) ຂຶ້ນອະທິບາຍແຜນວາດ, ກຸ່ມອື່ນປະກອບຄໍາເຫັນ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບ: ຄວາມໜາແໜ້ນລວມແມ່ນ 20 ໂຕ/km<sup>2</sup> ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນທາງນິເວດແມ່ນ 100 ໂຕ/km<sup>2</sup>.
- ຄູອະທິບາຍການແຜ່ກະຈາຍຂອງປະຊາກອນດັ່ງນີ້:

ປະຊາກອນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດແຕ່ລະຊະນິດຍ່ອມຕ້ອງການທີ່ຢູ່ອາໄສທີ່ເໝາະສົມ ເພື່ອການເຕີບໃຫຍ່. ນອກນີ້, ຍັງມີການພົວພັນກັບສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອື່ນ ແລະ ການກົດຂວາງ ການແພ່ກະຈາຍທາງພູມສາດຂອງປະເທດອີກດ້ວຍ.

**ກິດຈະກຳ 4: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວກັບຜົນກະທົບຈາກຄວາມໜາແໜ້ນ ແລະ ການເຕີບ  
ໃຫຍ່ຂອງປະຊາກອນ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນສຶກສາຜົນກະທົບຈາກຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປະຊາກອນໃນຊຸມຊົນໃດ ທີ່ມີຫຍັງແດ່?
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສົນທະນາຕາມແນວທາງ ດັ່ງນີ້: ຖ້າປະຊາກອນເພີ່ມ ຂຶ້ນການນຳໃຊ້ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດຫຼາຍຂຶ້ນ, ການຖິ້ມສິ່ງເສດເຫຼືອຫຼາຍຂຶ້ນ, ເຮັດໃຫ້ສຸຂະພາບບໍ່ແຂງແຮງ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມອະທິບາຍການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງປະຊາກອນ ໝາຍເຖິງການ ເພີ່ມຈຳນວນສະມາຊິກໃນປະຊາກອນ, ເຊິ່ງມີຈຳນວນສະມາຊິກທີ່ເກີດໃໝ່ ແລະ ອົບພະຍົບເຂົ້າມາມີຈຳນວນຫຼາຍກວ່າຈຳນວນທີ່ຕາຍ ແລະ ອົບພະຍົບອອກ.

**5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມສົນໃຈ, ຄວາມຕັ້ງໃຈ, ການຮ່ວມສົນທະນາອອກຄວາມຄິດເຫັນ, ການອະ ທິບາຍ ແລະ ການສະຫຼຸບຕອບຄຳຖາມ.

**ໝາຍເຫດ:** ນິເວດປະຊາກອນມາຈາກ 2 ສັບ ຄື:

- Deme = ປະຊາກອນ, ພົນລະເມືອງ.
- ecology = ນິເວດວິທະຍາ.

ນິເວດປະຊາກອນ ແມ່ນສຶກສາກ່ຽວກັບທີ່ຢູ່ອາໄສ, ໂຄງສ້າງ, ຄວາມໜາແໜ້ນ, ການເຕີບໃຫຍ່ຂອງປະຊາກອນຢູ່ໃນເນື້ອທີ່ໃດໜຶ່ງ.

# ພາກທີ IV ຊີວະໂລກ (Biosphere) ຫຼື ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ

## ບົດທີ 20 ຂອບເຂດຊາຍແດນຂອງຊີວະໂລກ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງຊີວະໂລກ.
- 2) ຈຳແນກຂອບເຂດຊາຍແດນຕ່າງໆຂອງຊີວະໂລກ.
- 3) ອະທິບາຍອົງປະກອບແຕ່ລະຂອບເຂດຊາຍແດນຂອງຊີວະໂລກ.
- 4) ບອກຄວາມສຳຄັນຂອງຊັ້ນບັນຍາກາດ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ຊີວະໂລກ ແມ່ນສ່ວນໜຶ່ງຂອງໂລກທີ່ເປັນສ່ວນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ເທົ່ານັ້ນ ຈຶ່ງມີເນື້ອທີ່ຈຳນວນໜ້ອຍເມື່ອທຽບກັບເນື້ອທີ່ໂລກທັງໝົດ ແລະ ໃນລະດັບສູງກວ່າໜ້າ ນ້ຳທະເລປະມານ 10 ກິໂລແມັດ ແລະ ພື້ນດິນປະມານ 2-3 ແມັດ.

ສ່ວນຕ່າງໆຂອງໂລກທີ່ມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ນັ້ນແບ່ງອອກເປັນ 3 ເຂດໃຫຍ່ ຄື: ເຂດດິນ, ເຂດນ້ຳ ແລະ ເຂດບັນຍາກາດ. ເຂດທີ່ກວມເນື້ອທີ່ຫຼາຍກວ່າໝູ່ແມ່ນເຂດນ້ຳ ເຊິ່ງມີເນື້ອທີ່ກວມເອົາ 70% ຂອງເນື້ອທີ່ໜ້າພຽງໂລກ.

**ເຂດດິນ** ເປັນຊັ້ນນອກໂລກທີ່ຫຸ້ມຫໍ່ດ້ວຍເປືອກແຂງ ແລະ ປະກອບມາຈາກ 2 ຊັ້ນ ຄື: ຊັ້ນເທິງເປັນຊັ້ນດິນທີ່ຖືກທັບຖົມ ແລະ ຊັ້ນລຸ່ມແມ່ນຊັ້ນດິນເຄົ້າ. ເຂດດິນເລີ່ມຈາກລະດັບໜ້າດິນເລິກລົງໄປຈົນເຖິງ 25 km.

- ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດແຜ່ນດິນໄດ້ຖືກແບ່ງອອກໄປຕາມສະພາບພູມສັນຖານປະເທດທີ່ມີພືດທີ່ເດັ່ນ (Dominant plant species) ເຊັ່ນ: ປ່າສົນ (Coniferous forest), ປ່າປ່ຽນໃບ (Deciduous forest), ທົ່ງຫຍ້າ (Grassland), ທະເລຊາຍ (Desert), ປ່າເຂດຮ້ອນ (Tropical forest), ປ່າໄຕກາ (Tiga), ທູນດຣາ (Tundra) ແລະ ທົ່ງສະວັນນາ (Savanna).

**ເຂດນ້ຳ** ເປັນເຂດທີ່ກວ້າງທີ່ສຸດເຊິ່ງກວມເອົາ 70% ຂອງເນື້ອທີ່ໜ້າພຽງຂອງໂລກລວມມີ: ມະຫາສະໝຸດ, ທະເລ ແລະ ແມ່ນ້ຳຕ່າງໆ.

- ເຂດນ້ຳແບ່ງອອກເປັນ 3 ປະເພດ ຄື: ນ້ຳເຄັມ, ນ້ຳຈີດ ແລະ ນ້ຳປະສົມ.

**ຊັ້ນບັນຍາກາດ** ແມ່ນຊັ້ນຂອງອາກາດທີ່ຢູ່ອ້ອມຮອບໜ່ວຍໂລກ ແລະ ດ້ວຍແຮງດຶງດູດຂອງໂລກຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ຊັ້ນບັນຍາກາດຄົງຕົວຢູ່ໄດ້. ອາກາດໃນຊັ້ນບັນຍາກາດແຕ່ລະຊັ້ນຈະແຕກຕ່າງກັນແຕ່ລະຊັ້ນລ້ວນແຕ່ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມຂອງໂລກ

- ຊັ້ນບັນຍາກາດປະກອບ ມີ:
  - +  $N_2 = 78.8\%$ ;  $O_2 = 20.95\%$ ;  $Ar = 0.93\%$ ;  $CO_2 = 0.03\%$  ແລະ ກາສ (Gas) ອື່ນໆປະມານ  $0.01\%$ .
  - + ອາຍນ້ຳທີ່ເກີດຈາກການລະເຫີຍຂອງນ້ຳຈາກແຫຼ່ງຕ່າງໆ. ການລະເຫີຍຂອງນ້ຳແມ່ນຂຶ້ນກັບອຸນຫະພູມຂອງໜ້າໂລກ ແລະ ປະລິມານອາຍນ້ຳໃນອາກາດ.
  - + ອະນຸພາກທີ່ເກີດຈາກອະນຸພາກທີ່ເປັນຂອງແຂງ ເຊິ່ງອະນຸພາກໃນອາກາດອາດແຍກໄດ້ຈາກອະນຸພາກທີ່ເກີດຂຶ້ນຈາກແຫຼ່ງກຳເນີດໂດຍກົງ ແລະ ແພ່ກະຈາຍສູ່ບັນຍາກາດ.
- ຊັ້ນບັນຍາກາດມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໂດຍສະເພາະຄົນເຮົາ ຄື:
  - + ໃຫ້ກາສອອກຊີເຈນແກ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນໂລກເພື່ອໃຊ້ເຂົ້າໃນຂະບວນການທາຍໃຈ.
  - + ຊ່ວຍປັບອຸນຫະພູມຢູ່ເທິງໜ້າໂລກໃຫ້ເໝາະສົມຕໍ່ການດຳລົງຊີວິດ.
  - + ຊ່ວຍປ້ອງກັນອັນຕະລາຍຈາກລັງສີ ແລະ ອະນຸພາກຕ່າງໆທີ່ມາຈາກນອກໂລກ.
  - + ເຂດຊັ້ນບັນຍາກາດແບ່ງອອກເປັນ 3 ຊັ້ນ ຄື: ຊັ້ນໂທຣໂປສແຟຣັ, ຊັ້ນສະຕຣາໂທຣສແຟຣັ ແລະ ຊັ້ນອີອົງໂນສແຟຣັ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບຕ່າງໆໃນປື້ມແບບຮຽນ.
- ເອກະສານອື່ນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບເນື້ອໃນບົດຮຽນ.

#### 4. ກິດຈະກຳ

##### ກິດຈະກຳ 1: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບຄວາມໝາຍ ແລະ ການຈຳແນກຂອບເຂດຊາຍແດນຂອງຊີວະໂລກ.

- ຄູຖາມນັກຮຽນກ່ຽວກັບທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ດັ່ງນີ້:
  - 1) ນັກຮຽນຄິດວ່າສັດ ແລະ ພືດນາໆຊະນິດອາໄສຢູ່ບ່ອນໃດໄດ້ແດ່?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄິດແລ້ວຕອບຄຳຖາມດັ່ງກ່າວ.
- ຫຼັງຈາກຮັບຟັງຄຳຕອບຂອງນັກຮຽນແລ້ວຄູກັບນັກຮຽນຮ່ວມກັນອະທິບາຍຕື່ມໂດຍເນັ້ນໃສ່ບັນຫາທີ່ເປັນແນວທາງ ດັ່ງນີ້:

ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດບໍ່ວ່າພືດ ຫຼື ສັດພວກມັນມີທີ່ຢູ່ອາໄສ ແລະ ແພ່ພັນຕາມສະຖານທີ່ຕ່າງກັນໂດຍອີງໃສ່ຄວາມເໝາະສົມຂອງສະພາບແວດລ້ອມ ແລະ ປະສົບການໃນການດຳລົງຊີວິດ ເຊັ່ນ:

- + ບາງຈຳພວກອາໄສຢູ່ພື້ນດິນໃນລະດັບເລິກທີ່ແຕກຕ່າງກັນ.
- + ບາງຈຳພວກອາໄສຢູ່ໜ້າດິນໂດຍແຈກຢາຍຕາມເຂດພູມສາດທີ່ແຕກຕ່າງກັນ
- + ບາງຈຳພວກອາໄສຢູ່ນ້ຳທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ເຊັ່ນ: ນ້ຳທະເລ, ນ້ຳຈືດ ແລະ ນ້ຳປະສົມໂດຍແຈກຢາຍຕາມລວງເລິກທີ່ແຕກຕ່າງກັນ.
- + ບາງຈຳພວກກໍສາມາດອາໄສຢູ່ໃນອາກາດ ເຖິງແມ່ນວ່າຊັ້ນອາກາດຈະບໍ່ມີບ່ອນຈັບຈອງຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ ແຕ່ກໍມີຈຸລະຊີບບາງຈຳພວກທີ່ອາໄສຢູ່ຢ່າງເລື່ອນລອຍໄປຕາມອາກາດ.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມຕື່ມອີກວ່າຊີວະໂລກແມ່ນຫຍັງ? ຊີວະໂລກກວມເອົາຈັກເຂດ? ເຂດໃດແດ່?
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:
  - + ຂອບເຂດຊາຍແດນຂອງໜ່ວຍໂລກເຊິ່ງໃນນັ້ນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດສາມາດຈັບຈອງເປັນບ່ອນຢູ່ອາໄສ ແລະ ແພ່ພັນ ເອີ້ນວ່າ: ຊີວະໂລກ ຫຼື ໂລກຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.
  - + ສ່ວນຕ່າງໆຂອງໂລກທີ່ມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດອາໄສຢູ່ນັ້ນແບ່ງເປັນ 3 ສ່ວນຄື: ເຂດດິນ, ເຂດນ້ຳ ແລະ ເຂດບັນຍາອາກາດ. ເຂດທີ່ກວມເນື້ອຫຼາຍທີ່ສຸດ ຄື: ເຂດນ້ຳ ເຊິ່ງມີເນື້ອທີ່ກວມ 70% ຂອງເນື້ອທີ່ໜ້າພຽງໂລກ.

- ຄູຖາມຕື່ມວ່າເຂດໃດແທດເໝາະກັບການດຳລົງຊີວິດ ແລະ ແພ່ພັນຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ?
  - + ປັດໄຈຕັດສິນການມີຊີວິດແມ່ນອອກຊີເຈນ, ມີອອກຊີເຈນສິ່ງທີ່ມີຊີວິດກໍ່ສາມາດຢູ່ໄດ້ ແລະ ແພ່ພັນໄດ້.

**ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບເຂດດິນ, ເຂດນ້ຳ ແລະ ເຂດອາກາດ.**

- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມປື້ມແບບຮຽນ ໂດຍຄົ້ນຄວ້າຕາມຄຳຖາມໂດຍຂຽນໃສ່ເຈ້ຍຄຳຕອບ ດັ່ງຄຳຖາມຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ເຂດດິນມີຈັກຊັ້ນ? ຄືຊັ້ນໃດແດ່? ມີຄວາມເລິກເທົ່າໃດ?
  - 2) ເຂດນ້ຳກວມເອົາຈັກເປີເຊັນຂອງເນື້ອທີ່ໜ້າພຽງໂລກ ແລະ ຢູ່ໃນເຂດນ້ຳນີ້ແບ່ງອອກເປັນຈັກປະເພດ? ຄືປະເພດໃດແດ່?
  - 3) ຊັ້ນບັນຍາກາດມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດແນວໃດ?
  - 4) ເພິ່ນແບ່ງຊັ້ນບັນຍາກາດອອກເປັນຈັກແບບ? ແບບໃດແດ່? ອະທິບາຍ
- ຄູເກັບເອົາເຈ້ຍຄຳຕອບຈາກນັກຮຽນ.
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນ 2-3 ຄົນຕອບຄຳຖາມ (ບໍ່ໃຫ້ເອົາຄົນເກົ່າຕອບເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນຫຼາຍຄົນມີສ່ວນຮ່ວມ)
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມປື້ມແບບຮຽນ ແລະ ຕາມແນວທາງ ດັ່ງນີ້:

**ເຂດດິນ** ເປັນຊັ້ນນອກໂລກທີ່ຫຸ້ມຫໍ່ດ້ວຍເປືອກແຂງ ແລະ ປະກອບມາຈາກ 2 ຊັ້ນ ຄື: ຊັ້ນເທິງເປັນຊັ້ນດິນທີ່ຖືກທັບຖົມ ແລະ ຊັ້ນລຸ່ມແມ່ນຊັ້ນດິນເຄົ້າ. ເຂດດິນເລິ່ມຈາກລະດັບໜ້າດິນເລິກລົງໄປຈົນເຖິງ 25 km.

**ເຂດນ້ຳ** ເປັນເຂດທີ່ກວ້າງທີ່ສຸດກວມເອົາ 70% ຂອງເນື້ອທີ່ໜ້າພຽງຂອງໂລກ.

- + ເຂດນ້ຳແບ່ງອອກເປັນ 3 ປະເພດ ຄື: ນ້ຳເຄັມ, ນ້ຳຈືດ ແລະ ນ້ຳປະສົມ.

**ຊັ້ນບັນຍາກາດ** ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໂດຍສະເພາະຄົນເຮົາ ຄື:

- + ໃຫ້ກາສອອກຊີເຈນແກ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃນໂລກເພື່ອໃຊ້ເຂົ້າໃນຂະບວນການຫາຍໃຈ.

- + ຊ່ວຍປັບອຸນຫະພູມຢູ່ເທິງໜ້າໂລກໃຫ້ເໝາະສົມຕໍ່ການດຳລົງຊີວິດຂອງສິ່ງທີ່ມີຊີວິດ.
- + ຊ່ວຍປ້ອງກັນອັນຕະລາຍຈາກລັງສີ ແລະ ອະນຸພາກຕ່າງໆທີ່ມາຈາກນອກໂລກ.
- ເຂດຊັ້ນບັນຍາກາດແບ່ງອອກເປັນ 3 ຊັ້ນຄື: ຊັ້ນໂທຣໂປສແຟຣັ, ຊັ້ນສະຕຣາໂທຣສແຟຣັ ແລະ ຊັ້ນອີອົງໂນສແຟຣັ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ຄວາມສົນໃຈ, ຄວາມຕັ້ງໃຈ, ອອກຄວາມຄິດເຫັນ, ຄວາມເປັນລະບຽບ.
- ການອະທິບາຍ ແລະ ການສະຫຼຸບຕອບຄຳຖາມຖືກຕ້ອງ.

---

## ບົດທີ 21 ການຖ່າຍທອດພະລັງງານ ແລະ ການໝູນວຽນຂອງທາດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກຄວາມໝາຍຂອງພະລັງງານ.
- 2) ອະທິບາຍກ່ຽວກັບຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນລະບົບນິເວດ.
- 3) ອະທິບາຍກ່ຽວກັບການພົວພັນ ທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດວົງຈອນຂອງບາງທາດທີ່ສຳຄັນໃນລະບົບນິເວດ ເຊັ່ນ: ວົງຈອນຄາຣບອນ (ກາກບອນ), ວົງຈອນໄນໂຕຣເຈນ (ນີໂຕຣແຊນ), ວົງຈອນຟິສຟໍຣັສ (ຟິດສະຟໍ) ແລະ ວົງຈອນຂອງມາດ.
- 4) ອະທິບາຍຄຸນປະໂຫຍດ ແລະ ຄວາມສຳຄັນຂອງວົງຈອນທາດເຫຼົ່ານັ້ນທີ່ມີຕໍ່ລະບົບນິເວດ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ການເຄື່ອນທີ່ຂອງພະລັງງານຈາກຜູ້ຜະລິດໄປສູ່ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ຈາກຜູ້ບໍລິໂພກລະດັບໜຶ່ງໄປສູ່ຜູ້ບໍລິໂພກລະດັບຂັ້ນຕໍ່ໄປດຳເນີນໄປດ້ວຍ 2 ລັກສະນະ ຄື: ລັກສະນະເປັນຕ່ອງໂສ້ອາຫານ ແລະ ຕານ່າງອາຫານ.

**ພະລັງງານ** ແມ່ນໄດ້ມາຈາກດວງຕາເວັນ ເຊິ່ງພືດນຳພະລັງງານແສງມາປ່ຽນເປັນພະລັງງານເຄມີດ້ວຍຂະບວນການສັງເຄາະດ້ວຍແສງ ພະລັງງານຈະຖືກຖ່າຍທອດຈາກສັດກິນພືດເປັນອາຫານຖ່າຍທອດໄປຍັງສັດກິນສັດຕໍ່ໄປ.

ພະລັງງານແບ່ງອອກເປັນ 2 ຊະນິດ ຄື: ພະລັງງານເດີນເຄື່ອນ ແລະ ພະລັງງານທ່າຕັ້ງ.

ການເຄື່ອນທີ່ຂອງພະລັງງານຈາກຜູ້ຜະລິດໄປສູ່ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ຈາກຜູ້ບໍລິໂພກລະດັບໜຶ່ງໄປສູ່ຜູ້ບໍລິໂພກລະດັບຂັ້ນຕໍ່ໄປດຳເນີນໄປດ້ວຍ 2 ລັກສະນະ ຄື: ລັກສະນະເປັນຕ່ອງໂສ້ອາຫານ (Food chain) ແລະ ຕານ່າງອາຫານ (Food Web).

ພືດເປັນຜູ້ຮັບພະລັງງານມາສັງເຄາະທາດໂດຍໃຊ້  $\text{CO}_2$  ແລະ ນໍ້າເປັນວັດຖຸດິບ ເຊິ່ງເປັນການປ່ຽນທາດອະນົງຄະທາດ ໃຫ້ເປັນອົງຄະທາດໃນຮູບແບບຂອງອາຫານທີ່ຈະຖ່າຍທອດໄປຍັງຜູ້ບໍລິໂພກລະດັບຕ່າງໆຕາມຕ່ອງໂສ້ອາຫານ. ໃນຂະນະທີ່ຜູ້ບໍລິໂພກແຕ່ລະລະດັບກິນອາຫານນັ້ນໄດ້ພະລັງງານ, ເພື່ອໃຫ້ເກີດການເຄື່ອນໄຫວຕ່າງໆທາງດ້ານສະລິລະສາດ. ສ່ວນທາດອາຫານທີ່ໄດ້ຮັບກໍຈະປ່ຽນຮູບ ແລະ ສູນເສຍພະລັງງານຄວາມຮ້ອນ (Heat energy) ເຊັ່ນ: ການຫາຍໃຈ.

ອາຫານ ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) +  $6\text{O}_2$   $\longrightarrow$   $6\text{CO}_2$  +  $6\text{H}_2\text{O}$  + ATP + ພະລັງງານຄວາມຮ້ອນ.

ສ່ວນທາດ  $\text{CO}_2$  ຈະຖືກປ່ຽນກັບໄປເປັນ  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  ໃນຂະບວນການສັງເຄາະດ້ວຍແສງ.

**ທາດທີ່ມີຄວາມສຳຄັນມີ 2 ກຸ່ມ ຄື:**

- 1) ທາດທີ່ເປັນອາຍ (Gaseous type element) ມີ: ໄຮໂດຣເຈນ, ອອກຊີເຈນ, ໄນໂຕຣເຈນ ແລະ ຄາຣບອນ. ທາດຈຳພວກນີ້ໝູນວຽນຢູ່ໃນອາກາດ.
- 2) ທາດທີ່ປະສົມຢູ່ໃນຜິວໂລກ (Sedimentary-type element) ມີ: ຟົສຟໍຣັສ (P), ຊັບເຟີ (S), ໂພແທສຊຽມ (K) ແລະ ອື່ນໆ. ທາດເຫຼົ່ານີ້ມີຢູ່ໃນຜິວໂລກຕາມທຳມະຊາດ ແລະ ຖືກປ່ອຍອອກມາດ້ວຍຂະບວນການກັດເຊາະ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ ຂອງຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນລະບົບນິເວດ (ຄູ່ຜູ້ສອນຄວນແຕ້ມເອົາເອງໃນເວລາກຽມບົດສອນ).
- ແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ ຂອງວົງຈອນທາດຕ່າງໆທີ່ໄດ້ລະບຸໄວ້ໃນປື້ມແບບຮຽນ (ຄູ່ຜູ້ສອນຄວນແຕ້ມເອົາເອງ).
- ໝໍ້ຕົ້ມນໍ້າ ແລະ ກັບໄຟ (ອາດຈະເປັນໝໍ້ໄຟຟ້າ ຫຼື ໝໍ້ທຳມະດາ-ຄູເອົາມາເອງ)
- ຖົງຢາງປູາສຕິກໄສ ແລະ ຢາງບ້ວງ (ນັກຮຽນເອົາມາ).

### 4. ກິດຈະກຳ

ຄູນຳພາ ຫຼື ສະເໜີໃຫ້ນັກຮຽນປະຕິບັດກິດຈະກຳແຕ່ລະຂັ້ນ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

**ກິດຈະກຳ 1: ຮຽນຮູ້ຄວາມໝາຍຂອງພະລັງງານ ແລະ ຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານ ໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຈັດນັກຮຽນເປັນກຸ່ມ ກຸ່ມລະ 4-5 ຄົນ
- ຄູ່ຖາມນັກຮຽນກ່ຽວກັບຄວາມຮູ້, ຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບພະລັງງານ ແລະ ການຊົມໃຊ້ພະລັງງານໃນຮູບແບບຕ່າງໆທີ່ນັກຮຽນເຄີຍພົບເຫັນໃນຊີວິດປະຈຳວັນແລ້ວ ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ກຸ່ມສົນທະນາປຶກສາກັນເພື່ອຕອບ ແລະ ອະທິບາຍ (ໃຫ້ນຳໃຊ້ຂໍ້ມູນຈາກປື້ມແບບຮຽນໃນຫົວຂໍ້: ຄວາມໝາຍຂອງພະລັງງານ).
- ຄູ່ເອົາແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ ກ່ຽວກັບຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນລະບົບນິເວດຕິດໃສ່ກະດານ (ຖ້າມີ) ແລະ ສະເໜີໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບການພົວພັນອັນທີ່ກຳໃຫ້ເກີດການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນແຕ່ລະຂັ້ນຕອນ ໂດຍເລັ່ງໃສ່ໃຫ້ອະທິບາຍ ແລະ ຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ແມ່ນຫຍັງເປັນພະລັງງານສຳຄັນ ແລະ ຕົ້ນຕໍໃຫ້ແກ່ລະບົບນິເວດ? ເພາະເຫດໃດ?
  - 2) ເປັນຫຍັງເພິ່ນຈຶ່ງເວົ້າວ່າພຶດເປັນຜູ້ຜະລິດຂັ້ນທຳອິດ?
  - 3) ນັກຮຽນຄິດວ່າ: ມີສິ່ງທີ່ມີຊີວິດໃດແດ່ໄດ້ຊົມໃຊ້ພະລັງງານໃນແຕ່ລະລະດັບ ແລະ ສິ່ງດັ່ງກ່າວດຳເນີນໄປຄືແນວໃດ?

4) ຍ້ອນຫຍັງເພິ່ນຈຶ່ງເວົ້າວ່າ: ຂະບວນການຖ່າຍທອດພະລັງງານໃນລະບົບນິເວດເປັນຂະບວນການທີ່ສໍາຄັນ ແລະ ຂາດບໍ່ໄດ້ສໍາລັບວົງຈອນໝູນວຽນທາດຢ່າງຍືນຍົງໃນລະບົບນິເວດ?

- ຫຼັງຈາກນັ້ນກຽນແຕ່ລະກຸ່ມອະທິບາຍແລ້ວ, ຄູ່ຮ່ວມກັບນັກຮຽນສະຫຼຸບ ໂດຍເລັ່ງໃສ່: ຂະບວນການສ້າງອາຫານຂອງພືດໂດຍການສັງເຄາະດ້ວຍແສງ, ຕ່ອງໂສ້ອາຫານ ແລະ ປັດໄຈຂອງການຊົມໃຊ້ພະລັງງານ.

**ກິດຈະກຳ 2: ສຶກສາວົງຈອນຂອງຄາບອນ/ກາກບອນ (C) ໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຄູເອົາແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີວົງຈອນຂອງຄາບອນໄດອອກໄຊຕິດໃສ່ກະດານ ຫຼື ສຶກສາໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ສະເໜີໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບຂະບວນການ ແລະ ການພົວພັນທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດວົງຈອນຂອງຄາບອນໃນລະບົບນິເວດ ໂດຍເລັ່ງໃສ່ໃຫ້ອະທິບາຍ ແລະ ຕອບຄໍາຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ຢູ່ໃນທໍາມະຊາດ ຄາບອນ ເປັນຢູ່ໃນພາວະໃດ?
  - 2) ກິດຈະກຳ ຫຼື ການກະທຳອັນໃດແດ່ຂອງມະນຸດ ຫຼື ສັດ ທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດຄາບອນໄດອອກໄຊໃນບັນຍາກາດ?
  - 3) ນອກຈາກສິ່ງກ່າວມານັ້ນນັກຮຽນຄິດວ່າຍັງມີບັດໄຈໃດແດ່ທີ່ເປັນເສັ້ນທາງນຳໄປສູ່ການເກີດເປັນວົງຈອນຂອງຄາບອນ?
  - 4) CO<sub>2</sub> ມີປະໂຫຍດ ແລະ ໃຫ້ໂຫດແນວໃດຕໍ່ຄົນ, ສັດ ແລະ ພືດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບແຕ່ລະຄໍາຖາມ ຈາກນັ້ນເກັບເອົາເຈ້ຍຄໍາຕອບ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແຜນວາດວົງຈອນ CO<sub>2</sub>.
- ຄູຄວນນຳພານັກຮຽນປະຕິບັດກິດຈະກຳເສີມອີກ ເພື່ອເປັນການກະຕຸ້ນຄວາມສົນໃຈ ແລະ ຊ່ວຍໃຫ້ເຂົ້າໃຈເລິກເຊິ່ງ ເປັນຕົ້ນແມ່ນ:
  - + ສຸມໄຟແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດສິ່ງທີ່ເກີດຂຶ້ນພ້ອມທັງໃຫ້ເຂົາເຈົ້າອະທິບາຍ.
  - + ນອກຈາກນີ້ຄວນໃຫ້ນັກຮຽນສົນທະນາກັນກ່ຽວກັບເສັ້ນທາງການເກີດ CO<sub>2</sub>.

**ໝາຍເຫດ:** ຄູຄວນເອົາໃຈໃສ່ອະທິບາຍຜົນສະທ້ອນຂອງການທີ່ມີ CO<sub>2</sub> ຫຼາຍໃນຊັ້ນບັນຍາກາດ ແລະ ການຈູດຖົງຢາງ ຫຼື ຜະລິດຕະພັນປາສຕິກອື່ນໆ.

**ກິດຈະກຳທີ 3: ສຶກສາວົງຈອນຂອງໄນໂຕຣເຈນ/ນີໂຕຣແຊນ (N) ໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຄູເອົາແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ ວົງຈອນຂອງໄນໂຕຣເຈນຕິດໃສ່ກະດານ ຫຼື ສຶກສາໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ສະເໜີໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບຂະບວນການ ແລະ ສາຍພົວພັນທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດວົງຈອນຂອງໄນໂຕຣເຈນໃນລະບົບນິເວດ ໂດຍເລັ່ງໃສ່ໃຫ້ອະທິບາຍ ແລະ ຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ຢູ່ໃນທຳມະຊາດ ໄນໂຕຣເຈນ (N) ມີຢູ່ໃສແດ່? (ຢູ່ໃນດິນ, ໃນອາກາດ, ໃນນ້ຳ, ໃນຮ່າງກາຍສັດ ແລະ ພືດ).
  - 2) ກິດຈະກຳ ຫຼື ການກະທຳອັນໃດແດ່ຂອງມະນຸດ ຫຼື ສັດ ທີ່ເປັນເສັ້ນທາງນຳໄປສູ່ວົງຈອນໝູນວຽນຂອງໄນໂຕຣເຈນໃນລະບົບນິເວດ?
  - 3) ນອກຈາກສິ່ງທີ່ກ່າວມານີ້ ນັກຮຽນຄິດວ່າຍັງມີປັດໄຈໃດແດ່ທີ່ເປັນເສັ້ນທາງນຳໄປສູ່ການເກີດເປັນວົງຈອນຂອງໄນໂຕຣເຈນໃນລະບົບນິເວດ?
  - 4) ໄນໂຕຣເຈນມີປະໂຫຍດ ແລະ ໃຫ້ໂຫດແນວໃດຕໍ່ຄົນ, ສັດ ແລະ ພືດ?
  - 5) ພືດຕະກູນໃດທີ່ສາມາດຜະລິດໄນໂຕຣເຈນໄດ້ ແລະ ຜະລິດຢູ່ສ່ວນໃດຂອງພືດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບແຕ່ລະຄຳຖາມ ແລ້ວເກັບເອົາເຈ້ຍຄຳຕອບ..
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແຜນວານວົງຈອນ (N).

**ກິດຈະກຳທີ 4: ສຶກສາວົງຈອນຂອງຟົສຟໍຣັສ/ຟົສຟໍ (P) ໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຄູເອົາແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ ວົງຈອນຂອງຟົສຟໍເຟດຕິດໃສ່ກະດານ ຫຼື ໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບຂະບວນການ ແລະ ການພົວພັນທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດວົງຈອນຂອງຟົສຟໍເຟດໃນລະບົບນິເວດ ໂດຍເລັ່ງໃສ່ໃຫ້ອະທິບາຍ ແລະ ຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ຢູ່ໃນທຳມະຊາດ ຟົສຟໍຣັສ (P) ເປັນຢູ່ໃນພາວະໃດ?
  - 2) ກິດຈະກຳ ຫຼື ການກະທຳອັນໃດແດ່ຂອງມະນຸດ ຫຼື ສັດ ທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດຟົສຟໍເຟດໃນລະບົບນິເວດ?

- 3) ນອກຈາກສິ່ງກ່າວມານີ້ ນັກຮຽນຄິດວ່າຍັງມີບັດໄຈໃດແດ່ທີ່ເປັນເສັ້ນທາງນຳໄປສູ່ການເກີດເປັນວົງຈອນຂອງພິສເຟດໃນລະບົບນິເວດ?
- 4) ພິສເຟດມີປະໂຫຍດ ແລະ ໃຫ້ໂທດແນວໃດຕໍ່ຄົນ, ສັດ ແລະ ພືດ?
  - ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບແຕ່ລະຄຳຖາມ ແລ້ວເກັບເອົາເຈ້ຍຄຳຕອບ.
  - ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແຜນວາດວົງຈອນ (P).

**ກິດຈະກຳທີ 5: ສຶກສາ ວົງຈອນຂອງມາດ (S) ໃນລະບົບນິເວດ.**

- ຄູເອົາແຜ່ນພາບ ຫຼື ໂປສເຕີ ວົງຈອນຂອງມາດຕິດໃສ່ກະດານ ຫຼື ສຶກສາໃນປຶ້ມແບບຮຽນ.
- ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມສັງເກດ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບຂະບວນການ ແລະ ການພົວພັນທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດວົງຈອນຂອງມາດໃນລະບົບນິເວດ ໂດຍເລັ່ງໃສ່ໃຫ້ອະທິບາຍ ແລະ ຕອບຄຳຖາມ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:
  - 1) ຢູ່ໃນທຳມະຊາດທາດມາດ (S) ຈະຢູ່ໃນພາວະໃດ?
  - 2) ກິດຈະກຳ ຫຼື ການກະທຳອັນໃດແດ່ຂອງມະນຸດ ຫຼື ສັດທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດວົງຈອນມາດໃນລະບົບນິເວດ?
  - 3) ນອກຈາກສິ່ງທີ່ກ່າວມານີ້ ນັກຮຽນຄິດວ່າຍັງມີບັດໄຈໃດແດ່ທີ່ເປັນເສັ້ນທາງນຳໄປສູ່ການເກີດເປັນວົງຈອນຂອງມາດ?
  - 4) ມາດມີປະໂຫຍດ ແລະ ໃຫ້ໂທດແນວໃດຕໍ່ຄົນ, ສັດ ແລະ ພືດ?
    - ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຄຳຖາມແຕ່ລະຄຳຖາມ ແລ້ວເກັບເອົາເຈ້ຍຄຳຕອບ.
    - ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມແຜນວາດວົງຈອນຂອງມາດ

**5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ**

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການເອົາໃຈໃສ່ໃນການປະກອບສ່ວນຂອງນັກຮຽນເຮັດກິດຈະກຳພາຍໃນກຸ່ມ.
- ການປະກອບຄຳຄິດເຫັນ ແລະ ຕອບຄຳຖາມ.
- ຄວາມສົນໃຈສ່ວນຕົວໃນການສອບຖາມຄູຄືນ.

# ພາກທີ V ການສ້າງຄຸນນະພາບຊີວິດ

## ບົດທີ 22 ອາຫານກັບການດຳລົງຊີວິດ

ເວລາ 4 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກສ່ວນປະກອບພື້ນຖານຂອງທາດຄາໂບໄຮເດຣດໄດ້.
- 2) ບອກແຫຼ່ງທີ່ມາຂອງທາດໂປຣຕິນ, ໄຂມັນ, ແປ້ງ, ນ້ຳຕານ ແລະ ໜ້າທີ່ຂອງສິ່ງເຫຼົ່ານັ້ນ.
- 3) ບອກແຫຼ່ງທີ່ມາຂອງທາດວິຕາມິນແຕ່ລະຊະນິດ ແລະ ແຮ່ທາດ ພ້ອມທັງໜ້າທີ່ຂອງທາດເຫຼົ່ານັ້ນ.
- 4) ຈຳແນກ ແລະ ອະທິບາຍທາດທີ່ໃຫ້ພະລັງງານ ແລະ ບໍ່ໃຫ້ພະລັງງານໄດ້.
- 5) ອະທິບາຍຄວາມສຳຄັນຂອງການກິນອາຫານທີ່ຖືກຕາມຫຼັກໂພຊະນາການ ແລະ ການຮັກສາສຸຂະພາບດ້ວຍອາຫານໄດ້.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ອາຫານທີ່ຈຳເປັນຕໍ່ຮ່າງກາຍຖືກແບ່ງເປັນປະເພດທີ່ສຳຄັນ ຄື: ທາດອາຫານທີ່ໃຫ້ພະລັງງານ ແລະ ທາດອາຫານທີ່ບໍ່ໃຫ້ພະລັງງານ.

ທາດອາຫານທີ່ໃຫ້ພະລັງງານ ມີ: ຄາໂບໄຮເດຣດ, ໂປຣຕິນ ແລະ ໄຂມັນ.

**ກູຍຊິດ ຫຼື ຄາໂບໄຮເດຣດ** ເປັນທາດອາຫານທີ່ໃຫ້ພະລັງງານແກ່ຄົນເຮົາເຊິ່ງມີແປ້ງ ແລະ ນ້ຳຕານ ໄດ້ມາຈາກ: ມັນຝຣັ່ງ, ສາລີ, ເຂົ້າ, ມັນຕົ້ນ, ເສັ້ນຝີ, ເຜືອກ, ອ້ອຍ ແລະ ນ້ຳຕານ.

- ໂມເລກູນຂອງຄາໂບໄຮເດຣດປະກອບມາຈາກ 3 ທາດມູນ ຄື: ກາກບອນ (C), ຮີໂດຣແຊນ ( $H_2$ ) ແລະ ອົກຊີແຊນ ( $O_2$ ).
- ມີທາດນ້ຳຕານເປັນໂມເລກູນດ່ຽວ: ກູຍໂກສ, ກາລັກໂຕສ, ຟຣຸກໂຕສ ພົບໃນໝາກໄມ້.
- ມີນ້ຳຕານໂມເລກູນຄູ່ພົບໃນທຳມະຊາດ ມີ: ຊູໂຄຣສ, ລັກໂຕສ ແລະ ມາລໂຕສ.

**ໂປຣຕີນ** ໄດ້ມາຈາກຫອຍ, ປາ, ຊີ້ນໝູ, ງົວ, ຄວາຍ, ໄກ່, ກຸ້ງ, ນົມ, ຖົ່ວ ແລະ ກ້ວຍ. ອາຫານເຫຼົ່ານີ້ເປັນສ່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນຂອງແພຈຸລັງ, ໂຄ້ງສ້າງຂອງຈຸລັງກ້າມຊີ້ນ, ເອັນໄຊມ ແລະ ຮອກໂມນ, ພູມຕ້ານທານ ແລະ ເປັນໂຄງປະກອບອື່ນຂອງຮ່າງກາຍ.

**ໂປຣຕີນມີໜ້າທີ່ສໍາຄັນ ດັ່ງນີ້:**

- ຄໍ້າຊູໂຄຣຮ່າງຂອງຈຸລັງ (ເປັນອົງປະກອບຂອງເຈ້ຍທຸ້ມຈຸລັງ).
- ເລັ່ງ ແລະ ຄວບຄຸມປະຕິກິລິຍາເຄມີໃນຮ່າງກາຍ ເຊັ່ນ: ເປັນນໍ້າຍ່ອຍ.
- ເປັນອົງປະກອບຂອງກ້າມຊີ້ນ, ມີໜ້າທີ່ເຮັດໃຫ້ກ້າມຊີ້ນຫົດຍືດ ເຊັ່ນ: ໄມໂອຊິນ (Myosin) ແລະ ແອກຕິນ (Actin).
- ຂົນສົ່ງອອກຊີເຈນ (ເປັນອົງປະກອບຂອງເຮໂມໂກບິນໃນເລືອດ ແລະ ໄມໂອໂກບິນໃນກ້າມຊີ້ນ).
- ເປັນຕົວປ້ອງກັນສິ່ງແປກປອມເຂົ້າສູ່ຮ່າງກາຍ (Antibody).

**ລິປິດ ຫຼື ໄຂມັນ** ເປັນທາດແຫຼວທີ່ໃຫ້ພະລັງງານແກ່ຮ່າງກາຍ, ເປັນສ່ວນປະກອບຂອງເຈ້ຍທຸ້ມຈຸລັງ, ຮອກໂມນບາງຊະນິດ, ຊ່ວຍຮັກສາອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍ, ປ້ອງກັນຜິວໜັງ ແລະ ການຕົກເກັດຈາກບາດແຜ.

**ລິປິດມີໜ້າທີ່ສໍາຄັນ ຄື:**

- ເປັນສ່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນຂອງເຈ້ຍທຸ້ມຈຸລັງ.
- ເປັນແຫຼ່ງສະສົມພະລັງງານ.
- ເປັນນວນປ້ອງກັນອະໄວຍະວະ ແລະ ແພຈຸລັງຕ່າງໆ.
- ເປັນສ່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນຂອງວິຕາມິນ ແລະ ຮອກໂມນ.

ທາດອາຫານທີ່ບໍ່ໃຫ້ພະລັງງານ ມີ: ວິຕາມິນ ແລະ ແຮ່ທາດຕ່າງໆ

ວິຕາມິນ ເປັນທາດທີ່ຊ່ວຍໃຫ້ຮ່າງກາຍແຂງແຮງ. ວິຕາມິນມີຫຼາຍຊະນິດ ຄື: ວິຕາມິນ ເອ, ດີ, ອີ, ຊີ, ເຄ, ບີ1, ບີ2, ບີ6 ແລະ ບີ12.

ແຮ່ທາດ ເປັນທາດອາຫານທີ່ຮ່າງກາຍຕ້ອງການ ແລະ ຂາດບໍ່ໄດ້ເພາະມັນເປັນສ່ວນປະກອບຂອງອະໄວຍະວະຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ. ພ້ອມນັ້ນມັນຍັງຊ່ວຍໃນການຄວບຄຸມການເຮັດວຽກຂອງອະໄວຍະວະຕ່າງໆໃຫ້ເປັນປົກກະຕິດີ.

### 3. ສຶກສາສອນ

- ເນື້ອໃນບົດໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ບົດທີ 22
- ຮູບພາບ ຫຼື ວັດຖຸຈິງ ອາຫານປະເພດຕ່າງໆ.
- ເຂົ້າ, ແປ້ງ, ສາລີ, ເຜືອກ, ເຂົ້າຈີ່...
- ຊີ້ນ, ປາ, ໝູ, ຕັບ, ແມງໄມ້, ກ້ວຍ, ຖົ່ວ, ນົມ...
- ໝາກໆ, ຜັກສີຂຽວ, ໝາກເຂືອ...
- ປຶ້ມປະຊາກອນສຶກສາ / ສຸຂະພາບຈະເລີນພັນບົດໄວໜຸ່ມ.

#### ຕາຕະລາງການຈັດແບ່ງ ປະເພດອາຫານ

<p><b>ໂປຣຕີນ</b></p> <p>ຫອຍ, ປາ, ຊີ້ນໝູ, ໄກ່, ກຸ້ງ, ນົມ, ຖົ່ວ, ກ້ວຍ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ເປັນສ່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນຂອງແພຈຸລັງ, ໂຄງສ້າງຂອງຈຸລັງກ້າມຊີ້ນ, ນ້ຳຍ່ອຍ ແລະ ຮອກໂມນ, ພູມຕ້ານທານ, ແລະ ເປັນໂຄງປະກອບອື່ນໆຂອງຮ່າງກາຍ.</li> <li>- ມີໜ້າທີ່ຄວບຄຸມການເຮັດວຽກຂອງຮ່າງກາຍໃຫ້ເປັນປົກກະຕິ ແລະ ທຳລາຍເຊື້ອພະຍາດ.</li> </ul>
<p><b>ກູຍຊິດ ຫຼື ຄາໂບໄຮເດຣດ</b></p> <p>ມັນຝຣັ່ງ, ສາລີ, ເຂົ້າ, ມັນຕົ້ນ, ເສັ້ນເຜີ, ເຜືອກ, ອ້ອຍ, ນ້ຳຕານ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ເປັນທາດອາຫານທີ່ໃຫ້ພະລັງງານແກ່ຄົນເຮົາເຊິ່ງມີແປ້ງ ແລະ ນ້ຳຕານ.</li> <li>- ໂມເລກຸນຂອງຄາໂບໄຮເດຣດປະກອບມາຈາກ 3 ທາດ ມູນຄື: ກາກບອນ (C), ຮີໂດຣແຊນ (H<sub>2</sub>), ແລະ ອົກຊີແຊນ (O<sub>2</sub>).</li> <li>- ມີທາດນ້ຳຕານເປັນໂມເລກຸນດ່ຽວ: ກູຍໂກສ, ກາລັກໂຕສ, ຟຣຸກໂຕສພົບໃນໝາກໄມ້.</li> <li>- ມີນ້ຳຕານໂມເລກຸນຄູ່ພົບໃນທຳມະຊາດມີ ຊູໂຄຣສ, ລັກໂຕສ ແລະ ມາລໂຕສ.</li> </ul>

<b>ລິບົດ ຫຼື ໄຂມັນ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ເປັນທາດແຫຼວທີ່ໃຫ້ພະລັງງານແກ່ຮ່າງກາຍ, ເປັນສ່ວນປະກອບຂອງເຈ້ຍຫຸ້ມຈຸລັງ, ຮອກໂມນ ບາງຊະນິດ, ຊ່ວຍຮັກສາອຸນຫະພູມຂອງຮ່າງກາຍ, ປ້ອງກັນຜິວໜັງ ແລະ ການຕົກເກັດບາດແຜ.</li> <li>- ໜ້າທີ່: ນໍາວິຕາມິນທີ່ລະລາຍໃນນໍ້າມັນ A, D, E ແລະ ເຂົ້າສູ່ຮ່າງກາຍ ແລະ ຍັງຊ່ວຍດູດຊຶມແຮ່ທາດ, ວິຕາມິນ ແລະ ນໍ້າ ຢູ່ລໍາໄສ້ອ່ອນ.</li> </ul>
ໄຂມັນຈາກສັດ, ຈາກພືດ.	

<b>ແຮ່ທາດ, ວິຕາມິນ ແລະ ນໍ້າ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາປະກອບດ້ວຍແຮ່ທາດ ຄາຣບອນ, ຮີໂດຣແຊນ, ອົກຊີແຊນ, ແລະ ນີໂຕຣແຊນ 96% ຂອງນໍ້າໜັກຮ່າງກາຍ.</li> <li>- ວິຕາມິນມີ 2 ປະເພດຄື: ປະເພດທີ່ລະລາຍໃນນໍ້າມັນມີ (A, D, E &amp; K) ແລະ ປະເພດທີ່ລະລາຍໃນນໍ້າມີໝວດວິຕາມິນ B.</li> </ul>
ການຊີອອມ, ພິສພັຣັສ, ເຫຼັກ, ອີອົດ.	

#### 4. ກິດຈະກຳ

##### ກິດຈະກຳ 1: ຈັດແບ່ງປະເພດອາຫານ 5 ໝວດ.

- ຄູນໍາເຂົ້າສູ່ບົດຮຽນດ້ວຍການຕັ້ງຄໍາຖາມ: ອາຫານທີ່ເຮົາກິນທຸກວັນມີຫຍັງແດ່? ມີຈັກປະເພດ? ປະເພດໃດແດ່?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຫຼິ້ນເກມຈັດປະເພດໝວດອາຫານເປັນ 5 ໝວດ ເປັນກຸ່ມ
- ຄູໃຫ້ຜູ້ຕ່າງໜ້າອອກມາຈົກເອົາບັດຄໍາຕອບທີ່ຄູຂຽນມາຜູ້ລະໃບ ແລະ ອອກມາຢືນຢູ່ໜ້າກະດານ.
  - + ໃຫ້ນັກຮຽນອ່ານ ແລະ ຄິດວິເຄາະວ່າບັດຄໍາທີ່ຕົນໄດ້ນັ້ນວ່າມັນຢູ່ໝວດອາຫານປະເພດໃດແລ້ວຍ່າງໄປຈັບຄູ່ກັບໝູ່ໃຫ້ຖືກຕາມຊື່ປະເພດອາຫານ, ລັກສະນະ/ແຫຼ່ງທີ່ມາ, ສ່ວນປະກອບຂອງອາຫານປະເພດນັ້ນ.

+ ພາຍຫຼັງຈັບກຸ່ມໄດ້ແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນອ່ານປະເພດ, ລັກສະນະ/ໜ້າທີ່ ແລະ ແຫຼ່ງທີ່ມາຂອງອາຫານໃຫ້ໝູ່ໃນຫ້ອງຟັງ, ຫຼັງຈາກແຕ່ລະກຸ່ມໄດ້ອ່ານຖືກຕ້ອງແລ້ວໃຫ້ຕິດໄວ້ໃບເຈ້ຍໃຫຍ່ ຫຼື ກະດານ ດັ່ງຕົວຢ່າງ:

ເຮັດໄປຈົນໝົດໝວດທີ 2, 3, 4, 5 ຕາມລຳດັບຈົນຄົບທຸກປະເພດແລ້ວຄູສັງລວມອີກເທື່ອໜຶ່ງຕາມແຜນວາດທີ່ຕິດໄວ້ນັ້ນ. ຖ້າຫາກໝວດອາຫານໃດຫາກຍັງຂາດບັນຫາໃດກໍຊ່ວຍກັນຕື່ມໃສ່ ຫຼື ຄູເພີ່ມເຕີມ.

**ພາຍຫຼັງຈົບການຫຼິ້ນເກມແລ້ວ ຄູຕັ້ງຄຳຖາມເຈາະຈົ້ມນັກຮຽນ ດັ່ງນີ້:**

- 1) ຈາກກິດຈະກຳນີ້ ນັກຮຽນໄດ້ຮຽນຮູ້ຫຍັງແດ່?
  - 2) ເປັນຫຍັງເຮົາຕ້ອງກິນອາຫານຄົບ 3 ຄາບ ໃນແຕ່ລະວັນ? ຍ້ອນຫຍັງ?
  - 3) ອາຫານ 5 ໝວດສຳຄັນຕໍ່ນັກຮຽນແນວໃດ?
  - 4) ຖ້າກິນອາຫານແຕ່ຊະນິດດຽວ ຫຼື ອາຫານທີ່ຕົນເອງມັກຈະເປັນແນວໃດ?
  - 5) ນອກຈາກອາຫານແລ້ວຮ່າງກາຍຂອງເຮົາຕ້ອງການຫຍັງແດ່? (ເຄື່ອງນຸ່ງຫົ່ມ, ນ້ຳ, ສຸຂະພາບຈິດ, ກາຍ, ຜົວພັນດີການບົວລະບັດຮ່າງກາຍໃຫ້ດີ).
  - 6) ກ່ອນນັກຮຽນຈະກິນອາຫານ ຫຼື ກຳລັງກິນອາຫານຢູ່ ນັກຮຽນນຶກເຖິງຫຍັງ? (ຄວາມສະອາດ, ອາຫານນັ້ນມີປະໂຫຍດແກ່ຕົນເອງບໍ່...).
  - 7) ນັກຮຽນເຄີຍຄິດວາງແຜນການກິນອາຫານແຕ່ລະວັນບໍ່? ແນວໃດ?
  - 8) ນັກຮຽນສາມາດບອກປະເພດຂອງອາຫານໃຫ້ກັບໝູ່ບໍ່? ແນວໃດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະຄົນຊຽນຄຳຕອບໃສ່ເຈ້ຍ.
  - ສຸດທ້າຍຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:

ການກິນອາຫານຄົບທາດ ຫຼື ຄົບ 5 ໝູ່ແມ່ນມີຄວາມຈຳເປັນສຳລັບໄວໜຸ່ມ, ເພາະເປັນໄວທີ່ມີການເຕີບໃຫຍ່ ແລະ ມີຄວາມຕ້ອງການອາຫານເພື່ອພັດທະນາຮ່າງກາຍ, ຈິດໃຈ ແລະ ສະຕິປັນຍາ.

ໂດຍທົ່ວໄປເພິ່ນຈັດທາດອາຫານປະເພດຄາໂບໄຮເດຣດ, ໂປຣຕິນ ແລະ ໄຂມັນເປັນທາດອາຫານທີ່ໃຫ້ພະລັງງານແກ່ຮ່າງກາຍ, ໂປຣຕິນມີໜ້າທີ່ສ້າງຄວາມເຕີບໃຫຍ່ ແລະ ສ້າງຈຸລັງໃໝ່ເພື່ອທົດແທນຈຸລັງທີ່ຖືກທຳລາຍ ຫຼື ຕາຍໄປ. ສ່ວນທາດທີ່ຊ່ວຍເລັ່ງກະທົບ (ເອັນໄຊມ) ເຮັດໜ້າທີ່ໄດ້ດີແມ່ນແຮ່ທາດ, ວິຕາມິນ ແລະ ນ້ຳ (ເປັນທາດທີ່ບໍ່ໃຫ້ພະລັງງານ).

ວິຕາມິນ ມີຄວາມສໍາຄັນຕໍ່ຮ່າງກາຍຊ່ວຍສ້ອມແຊມການແຕກສະຫຼາຍຂອງເຈ້ຍ ຫຸ້ມຈຸລັງ ມີ: ວິຕາມິນອີ (E) ແລະ ຊ່ວຍໃຫ້ເກີດປະຕິກິລິຍາການຫາຍໃຈຂອງຈຸລັງ ມີ B1 B2 ແລະ ອື່ນໆ.

**ຕາຕະລາງໝວດອາຫານ**

ໂປຣຕິນ	ທາດແປ້ງ	ໄຂມັນ	ໝາກໄມ້	ຜັກຕ່າງໆ (ວິຕາມິນຕ່າງໆ)
ຫອຍ	ເຂົ້າ	ເນີຍ	ໝາກມ່ວງ	ເທັດ
ຊີ້ນ	ມັນຝຣັ່ງ	ນໍ້າມັນໝາກ ພ້າວ	ໝາກກຽງ	ໝາກເຂືອ
ປາ	ສາລີ	ໄຂ່ແດງ	ໝາກຂຽບ	ຜັກກະລໍາປີ
ໄກ່	ມັນຕົ້ນ	ນໍ້າມັນພິດ	ໝາກສົ້ມໂອ	ໝາກມະລະ/ຜັກໄຊ
ກຸ້ງ	ເສັ້ນເຜີ	ນໍ້າມັນປາ	ໝາກນັດ	ໝາກຖົ່ວລັນເຕົາ
ກະປູ	ເຜືອກ	ຖົ່ວດິນ	ໝາກແຕງ	ໝາກເຜັດ
ນໍ້ານົມ	ອ້ອຍ	ແກ່ນດອກ ຕາເວັນ		ຜັກກາດນາ
ໝາກຖົ່ວ	ນໍ້າຕານ	ນໍ້າມັນສັດ		ຜັກຫອມ
ໝາກ ກ້ວຍ	ມັນປ່າ			ໝາກອຶ
				ຜັກບົວຫົວໃຫຍ່
				ຫົວຫອມຕ່າງໆ
				ດອກກະລໍາປີ

**ກິດຈະກຳ 1 ສຳຫຼວດອາຫານທີ່ຂາຍໃນໂຮງຮຽນ ແລະ ຢູ່ທ້ອງຖິ່ນຂອງນັກຮຽນ.**

**ຂັ້ນຕອນ**

- ຢ່າຍແບບຟອມໃຫ້ນັກຮຽນບັນທຶກໃນການສຳຫຼວດຫາຂໍ້ມູນ ດັ່ງນີ້:
  - ຊື່ກຸ່ມ.....ຈຸທີ.....ຊື່ທ້ອງ.....
  - ລາຍຊື່ສະມາຊິກຂອງກຸ່ມທີ່ເກັບກຳ.

- ສະຖານທີ່ສໍາຫຼວດ.....
- ວັນ, ເດືອນ, ປີ ທີ່ສໍາຫຼວດ.....
- 2. ແບ່ງນັກຮຽນອອກເປັນ 4 ກຸ່ມໂດຍໃຫ້ 2 ກຸ່ມສໍາຫຼວດອາຫານຢູ່ໂຮງຮຽນ ແລະ ອີກ 2 ກຸ່ມສໍາຫຼວດຢູ່ທ້ອງຖິ່ນ (ຢູ່ບ້ານ).
- 3. ໃຫ້ເວລາເຂົາເຈົ້າລົງສໍາຫຼວດ ໂດຍເຮັດເປັນວຽກບ້ານຂຽນເປັນບົດລາຍງານ. ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ນັກຮຽນເລືອກເອົາຕົວແທນຂຶ້ນລາຍງານ, ສົນທະນາ ແລະ ອະພິປາຍກັນ ດັ່ງນີ້:
  - + ມີອາຫານຈັກຊະນິດທີ່ນັກຮຽນໄດ້ເກັບກໍາສັງເກດເຫັນ.
  - + ມີຮ້ານຂາຍເຄື່ອງຈັກຮ້ານ.
  - + ອາຫານທີ່ນັກຮຽນສໍາຫຼວດມີຈັກປະເພດ? ປະເພດໃດແດ່?
  - + ວິເຄາະອາຫານແຕ່ລະຢ່າງວ່າມີຄຸນປະໂຫຍດໃນດ້ານປະລິມານ ແລະ ຄຸນນະພາບແນວໃດ?
  - + ຂໍ້ແນະນໍາ/ຂໍ້ສັງເກດຂອງນັກຮຽນຕໍ່ກັບການລົງສໍາຫຼວດຄັ້ງນີ້ມີແນວໃດ?
 

(ໃຫ້ສົມມຸດຕິນເອງເປັນນັກໂພຊະນາການຜູ້ໜຶ່ງ).

**ກິດຈະກຳ 3 ສໍາຫຼວດແຮ່ທາດ ແລະ ວິຕາມິນທີ່ຄົນໃນທ້ອງຖິ່ນກິນບາງທິຄູອາດເຮັດ ຄວບກັບກິດຈະກຳ 1 ກໍໄດ້.**

- ຂັ້ນຕອນທີ 1 ໃຫ້ນັກຮຽນປະຕິບັດເຊັ່ນດຽວກັບກິດຈະກຳ 2 ຂໍ້ 1.
- ໃຫ້ນັກຮຽນແຕ່ລະກຸ່ມຮວບຮວມຊື່ຜັກ, ໝາກໄມ້ທີ່ຄົນໃນທ້ອງຖິ່ນຕົນເອງເຄີຍກິນເປັນສ່ວນຫຼາຍ.
- ວິເຄາະວ່າຖ້າຊາວບ້ານນັ້ນກິນຜັກ ແລະ ໝາກໄມ້ຊະນິດນັ້ນຈະໄດ້ຮັບແຮ່ທາດ ແລະ ວິຕາມິນຊະນິດໃດ ແລະ ປະລິມານທີ່ແຕກຕ່າງກັນແນວໃດ?
 

ເຂົາເຈົ້າຕ້ອງການກິນໝາກໄມ້ຜັກຊະນິດອື່ນທີ່ທ້ອງຖິ່ນຕົນເອງບໍ່ມີອີກບໍ່? ຍ້ອນຫຍັງ?
- ສະຫຼຸບການວິເຄາະ ແລະ ຂໍ້ແນະນໍາໃນຖານະສົມມຸດຕິນເອງ ເປັນນັກໂພຊະນາການຜູ້ໜຶ່ງທີ່ເກັບກໍາຄັ້ງນີ້ ແລະ ສົມທົບເນື້ອໃນບົດຮຽນໃນຕາຕະລາງແຫຼ່ງອາຫານ, ໜ້າທີ່ ແລະ ຜົນຈາກການຂາດແຮ່ທາດຢູ່ໃນປື້ມແບບຮຽນ.

## ຈາກກິດຈະກຳສະຫຼຸບໄດ້ ດັ່ງນີ້:

ຄູອະທິບາຍຄວາມສຳຄັນຂອງແຮ່ທາດຕໍ່ຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ

ແຮ່ທາດມີຫຼາຍຊະນິດ ເຊັ່ນ: ການຊີອອມ, ຟິສຟັຣັສ, ມັງການ, ນາຕຣີອອມ, ກາລີອອມ, ເຫຼັກ ແລະ ອີອົດ. ແຮ່ທາດເຫຼົ່ານີ້ສຳຄັນຕໍ່ຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາຫຼາຍ ເຊິ່ງມາຈາກແຫຼ່ງອາຫານແຕກຕ່າງກັນ. ຖ້າຮ່າງກາຍຫາກຂາດແຮ່ທາດໃດໜຶ່ງກໍຈະມີຜົນກະທົບຕໍ່ການເຕີບໃຫຍ່ຂອງຮ່າງກາຍ, ເກີດອາການຜິດປົກກະຕິທາງລະບົບປະສາດ, ການເຮັດວຽກຂອງກ້າມຊີ້ນຊ້າລົງ (ກາລີອອມ) ແລະ ເກີດພະຍາດບາງຊະນິດ ເຊັ່ນ: ພະຍາດຄໍໝຽງ (ຂາດອີອົດ).

## ກິດຈະກຳ 4: ທົດສອບທາດແບັງ.

- ຄູແນະນຳອຸປະກອນຕ່າງໆທີ່ນຳມາທົດລອງຄັ້ງນີ້ໃຫ້ນັກຮຽນຮູ້.
- ແນະນຳວິທີປະຕິບັດໃຫ້ລະອຽດ ແລະ ຈະແຈ້ງໃຫ້ນັກຮຽນເຂົ້າໃຈ ແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນເປັນຜູ້ປະຕິບັດ ສ່ວນຄູເປັນຜູ້ໃຫ້ຄຳແນະນຳຊ່ວຍເຫຼືອ (ແຕ່ກ່ອນທີ່ຈະໃຫ້ນັກຮຽນປະຕິບັດຢູ່ໃນຫ້ອງຮຽນ ຄູຕ້ອງທົດລອງກ່ອນເພື່ອກວດສອບອຸປະກອນ, ເຄື່ອງມື ແລະ ວິທີການ ວ່າມັນໄດ້ຮັບຜົນບໍ).

**ອຸປະກອນ:** ທາດລະລາຍໄອໂອດິນ (ນ້ຳເປື້ອຍເຈືອຈາງຂອງທາດໄອໂອດິນ); ແບັງຝຸ່ນ (ແບັງມັນຕົ້ນ); ປະເພດຜັກຕ່າງໆ (ມັນຝຣັ່ງ, ຫົວມັນດ້າງ, ເຜືອກ ແລະ ອື່ນໆ); ປະເພດໝາກໄມ້ (ໝາກກ້ວຍ, ໝາກເຂືອ ແລະ ໝາກໄມ້ອື່ນໆທີ່ມີໃນຫ້ອງຖິ້ມ).

## ວິທີປະຕິບັດ:

- ການປຸງແຕ່ງນ້ຳເປື້ອຍແບັງ
  - + ຕົ້ມແບັງມັນຕົ້ນ 1 ກຣາມລົງໃນນ້ຳ 100 ມລ ແລະ ຄົນໃຫ້ເຂົ້າກັນ. (ແບັງບໍ່ລະລາຍໃນນ້ຳເຢັນ)
  - + ຕົ້ມໃຫ້ຮ້ອນ ແລະ ຄົນໃຫ້ເຂົ້າກັນ. (ແບັງລະລາຍໃນນ້ຳຮ້ອນໄດ້ດີ)
- ການເກີດປະຕິກິລິຍາທາດໄອໂອດິນກັບທາດແບັງ.
  - + ນຳເອົານ້ຳເປື້ອຍແບັງລົງໃສ່ໃນຫຼອດທົດລອງ ຢອດໄອໂອດິນລົງ 2-3 ຢອດ ໃສ່ຫຼອດທີ່ມີນ້ຳເປື້ອຍແບັງ ແລະ ສັງເກດສີຂອງນ້ຳເປື້ອຍ. (ປຸງເປັນສີຟ້າ)

- + ນໍ້າເອົາຜັກ ແລະ ໝາກໄມ້ມາປາດໃຫ້ບາງ ແລ້ວຢອດໄອໂອດິນລົງ 2-3 ຢອດລົງໃສ່ເທິງບ່ອນປາດ.

ຕົວຢ່າງ: ມັນຝຣັ່ງ, ມັນດ້າງ, ເຜືອກ, ໝາກກ້ວຍ (ແກ່ໃກ້ຈະສຸກ), ໝາກເຂືອ, ໝາກອຶ.

ປະເພດຜັກ	ຜົນທີ່ໄດ້ຮັບ	ປະເພດໝາກໄມ້	ຜົນທີ່ໄດ້ຮັບ

ໃນທຸກໆອາຫານທີ່ປະຕິກິລິຍາກັບນໍ້າເປື່ອຍໄອໂອດິນແລ້ວປຸງເປັນສີຟ້າສະແດງວ່າທາດອາຫານປະເພດນັ້ນມີ (ທາດແປ້ງ).

**ກົດຈະກຳ 5 ຊອກຫາຄຸນລັກສະນະຂອງວິຕາມິນ C.**

- ການກະກຽມລ່ວງໜ້າ.
  - + ທາດລະລາຍທີ່ຄູ່ຕ້ອງກະກຽມໄວ້ລ່ວງໜ້າ ຄື: ການກະກຽມທາດລະລາຍໄວ້ບໍ່ໃຫ້ເກີນ 1 ຊົ່ວໂມງ ແຕ່ຖ້າກຽມໄວ້ກ່ອນ 1 ຊົ່ວໂມງຈະຕ້ອງແຊ່ເຢັນໄວ້.
  - + ທາດລະລາຍອາຊິດອາສກອກບຣິກ 0,01% ຫຼື ນໍ້າໝາກນາວ (ບໍ່ໃຫ້ຕົ້ມ).
  - + ນໍ້າແປ້ງສຸກ 12 cm<sup>3</sup>.
  - + ທາດລະລາຍອີອົດເຂັ້ມຊຸ້ນ 1%.
  - + ຫຼອດທົດລອງໝາຍເລກ 1, 2, 3, 4.
  - + ປີແປັດ 1 ອັນ (ຫຼອດຢາງ).

ໃນກໍລະນີຖ້າບໍ່ມີໝາກນາວໃຫ້ກະກຽມທາດລະລາຍວິຕາມິນເຊ 0,01% ຈາກວິຕາມິນສັງເຄາະ ຄື: ເອົາວິຕາມິນເຊໜຶ່ງເມັດຊະນິດ 100mg ລະລາຍໃນນໍ້າ 1000cm<sup>3</sup> ແລະ ຄົນຈົນກວ່າມັນຈະລະລາຍດີ.

- + ກຽມນໍ້າແປ້ງສຸກຄື ເອົາແປ້ງມັນ 1 ບ່ວງລະລາຍໃນນໍ້າ 100cm<sup>3</sup> ຕົ້ມຈົນແປ້ງສຸກເປັນນໍ້າໃສໆແລ້ວປະໄວ້ໃຫ້ເຢັນ.

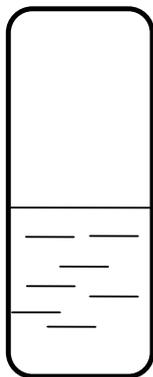
**ຄຳແນະນຳກ່ອນການທົດລອງ:**

- ການຄວບຄຸມການຢອດນ້ຳແປ້ງສຸກ ແລະ ຈຳນວນຢອດຂອງທາດລະລາຍອີອົດ ທີ່ໃຊ້ທຸກຄັ້ງຂອງການທົດລອງຕ້ອງໃສ່ຢອດໃຫ້ເທົ່າກັນທຸກເທື່ອ.
- ເອົາໃຈໃສ່ ເມື່ອນັກຮຽນຢອດນ້ຳໝາກນາວ ຫຼື ວິຕາມິນເຊ (Vitamin C) ຫຼື ນ້ຳໝາກໄມ້ໃສ່ຫຼອດທົດລອງຕ້ອງຢອດລົງຊື່ທາງກາງຫຼອດ, ບໍ່ໃຫ້ຢອດລົງຂ້າງຫຼອດ ເພາະທາດສ່ວນໜຶ່ງຈະໄປຄ້າງຢູ່ຂ້າງຫຼອດມັນຈະບໍ່ໄດ້ຜົນເທົ່າທີ່ຄວນ.
- ຫຼອດທີ່ໃຊ້ຢອດຕ້ອງໃຫ້ສະອາດ ແລະ ແຫ້ງກ່ອນຈະໃຊ້ທຸກຄັ້ງ.

**ສ່ວນທີ 1**

**ຂໍ້ 1.1**

ຢອດນ້ຳອີອົດ 1% 5 ຢອດ

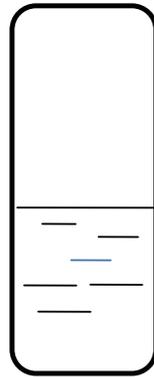


ຫຼອດທີ 1 (2 cm<sup>2</sup>)

ສັງເກດການປ່ຽນ  
ຂອງສີຫຼອດທົດ  
ລອງທັງສອງແລ້ວ  
ບັນທຶກໄວ້

← ນ້ຳແປ້ງສຸກ

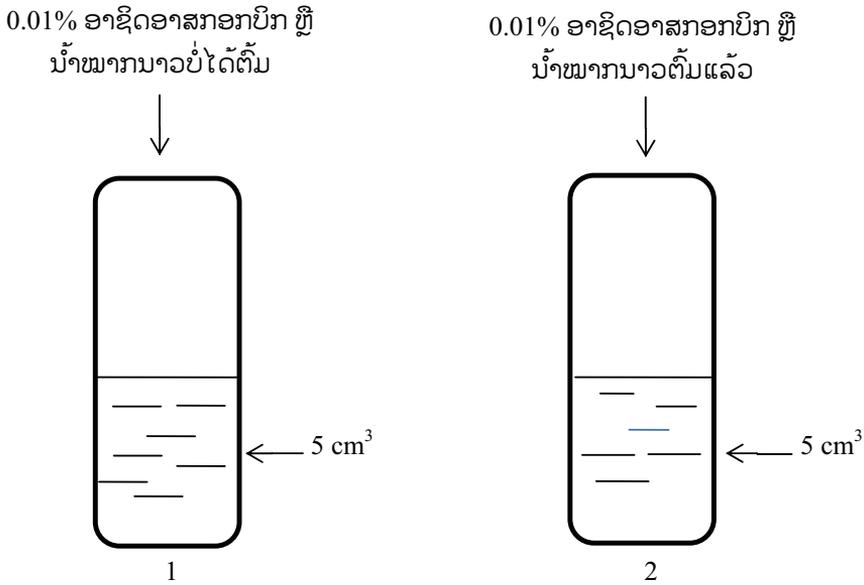
ຢອດນ້ຳອີອົດ 1% 5 ຢອດ



ຫຼອດທີ 2 (2 cm<sup>2</sup>)

← ນ້ຳແປ້ງສຸກ

## ຂໍ້ 1.2 ທົດລອງ



- ໃຫ້ເອົາຫຼອດທີ່ໜຶ່ງໄປຕົ້ມໃຫ້ພົດປະມານ 5 ນາທີ ແລ້ວປະໄວ້ໃຫ້ເຢັນ, ຫຼອດທີ່ 2 ບໍ່ຕ້ອງຕົ້ມ.
- ໃຫ້ເອົາທາດລະລາຍ 0,01% ອາຊິດອາສກອກບິກ ຫຼື ນໍ້າໝາກນາວບໍ່ໄດ້ຕົ້ມນັ້ນ ຢອດໃສ່ຫຼອດທີ່ໜຶ່ງເທື່ອລະຢອດ ແລະ ສັ່ນທຸກເທື່ອທີ່ຢອດລົງ ແລະ ນັບຢອດທີ່ຢອດລົງໄປທຸກເທື່ອຈົນກວ່າທາດລະລາຍໃນຫຼອດທົດລອງບໍ່ມີສີ ແລ້ວບັນທຶກຈຳນວນຢອດ.
- ສ່ວນຫຼອດທີ່ສອງກໍເຮັດວິທີດຽວກັນກັບຫຼອດທີ່ 1 ແຕ່ໃຫ້ໃຊ້ທາດລະລາຍອາຊິດອາສກອກບິກ ຫຼື ນໍ້າໝາກນາວທີ່ຕົ້ມແລ້ວຢອດພ້ອມບັນທຶກ.

ໃຫ້ບັນທຶກຜົນຂອງການທົດລອງທັງສອງຄັ້ງ.

+ ສົມທຽບຜົນການທົດລອງທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນຫຼອດທີ່ 1 ແລະ ຫຼອດທີ່ 2 ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນບໍ່? ແນວໃດ?

+ ຄວາມແຕກຕ່າງຂອງຈຳນວນຢອດທາດລະລາຍທີ່ໃຊ້ໃນການທົດລອງແຕ່ລະຄັ້ງນັ້ນ (ຫຼອດ 1, ຫຼອດ 2) ບອກໃຫ້ເຮົາຮູ້ຫຍັງແດ່?

- ໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດ ຫຼື ຄູອະທິບາຍຮ່ວມກັບນັກຮຽນແລ້ວສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:  
ການຊອກຫາວິຕາມິນເຊ ຂອງແບັງສຸກທີ່ຢອດທາດລະລາຍອີອົດໄປນັ້ນ ມີການ  
ປ່ຽນແປງສີ ຫຼື ບໍ່ມີການປ່ຽນແປງສີຂອງນ້ຳແບັງ (ຖ້ານ້ຳແບັງປ່ຽນຈາກສີຟ້າໄປເປັນບໍ່ມີ  
ສີສະແດງວ່າທາດນັ້ນມີວິຕາມິນເຊຢູ່).
- ຖ້າຢາກຮູ້ວ່າໃນຫຼອດໃດມີວິຕາມິນເຊຫຼາຍ ຫຼື ຫນ້ອຍອາດເຮັດໄດ້ໂດຍວິທີປຽບ  
ທຽບ ຫຼື ການນັບຈຳນວນຢອດ ທີ່ຢອດລົງເຮົາຈະຮູ້ໄດ້ການເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງວິຕາມິນ  
ເຊ ຈາກການປ່ຽນສີຂອງນ້ຳແບັງຈົນບໍ່ມີສີ.
- ຈາກການປຽບທຽບຈຳນວນຢອດຂອງນ້ຳໝາກນາວລົງ ຫຼື ອາຊິດອາສກອກບົກ  
ໃນການທົດລອງຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າ: ຫຼອດໃດມີວິຕາມິນເຊຫຼາຍກວ່າກັນ.

**ທົດລອງຢາກຮູ້ວ່າໃນໝາກໄມ້ມີວິຕາມິນເຊຢູ່ບໍ່?**

1. ໝາກໄມ້ທີ່ເອົາມາທົດສອບນັ້ນ ແມ່ນເລືອກເອົາມາຕາມທີ່ມີໃນທ້ອງຖິ່ນຂອງຕົນ  
ແລະ ຕາມຄວາມສົນໃຈຂອງນັກຮຽນ.
2. ອາດໃຫ້ນັກຮຽນລອງທົດລອງຫາປະລິມານວິຕາມິນເຊໃນຜັກ ແລະ ໝາກໄມ້  
ອື່ນໆ ຫຼື ອາດປຽບທຽບວິຕາມິນເຊໃນຜັກ ແລະ ໝາກໄມ້ອື່ນໆ ຫຼື ອາດປຽບທຽບ  
ວິຕາມິນເຊໃນຜັກສົດ ແລະ ຜັກສຸກຊະນິດດຽວກັນ. ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູອະທິບາຍ ໂດຍ  
ໃຊ້ຕາຕະລາງໃນບົດຮຽນ ແລະ ຄຳຖາມໃນບົດຮຽນກ່ຽວກັບຊະນິດຂອງວິຕາມິນ,  
ແຫຼ່ງອາຫານທີ່ມີວິຕາມິນຕ່າງໆ, ຜົນປະໂຫຍດ, ພະຍາດ ແລະ ອາການທີ່ເກີດ  
ຈາກການຂາດວິຕາມິນ.

**ສ່ວນຕອນທີ 2**

ໃຫ້ນັກຮຽນອອກແບບການທົດລອງ ເພື່ອສຶກສາເບິ່ງປັດໄຈທີ່ມີຜົນຕໍ່ການສູນເສຍ  
ວິຕາມິນເຊ ໂດຍໃຊ້ຜັກ ຫຼື ໝາກໄມ້ທີ່ມີໃນທ້ອງຖິ່ນແລ້ວ ໃຫ້ນັກຮຽນລາຍງານຜົນເປັນຈຸ  
ຫຼື ບຸກຄົນກໍ່ໄດ້.

**ຂໍ້ແນະນຳ**

- ກ່ອນຈະປະຕິບັດຂັ້ນຕອນທົດລອງຄູອາດໃຊ້ຄຳຖາມສົນທະນາກັບນັກຮຽນກ່ອນ  
ດັ່ງນີ້:

- ນັກຮຽນມີວິທີໃດແດ່ ທີ່ເຮັດໃຫ້ວິຕາມິນສູນເສຍ, ດ້ວຍວິທີໃດ? (ດ້ວຍການຕົ້ມສຸກເກີນໄປ, ອາຫານ ແລະ ເຄື່ອງດື່ມບາງຊະນິດອາດທຳລາຍວິຕາມິນບາງຊະນິດໄດ້).

ຕົວຢ່າງ: ປາແດກ, ຊາ ສາມາດທຳລາຍວິຕາມິນເຊໄດ້.

ຜູ້ເຈັບເປັນຫຼັງຈາກກິນຢາ ແລະ ວິຕາມິນຊິແລ້ວ ຈະຕ້ອງລໍຖ້າຕ້ອງລໍຖ້າຈັກ 20 ນາທີກ່ອນຈຶ່ງດື່ມນ້ຳຊາໄດ້, ນັ້ນກໍຍ້ອນວ່າເພື່ອໃຫ້ລຳໄສ້ໄດ້ດູດຊຶມເອົາຢາ ແລະ ວິຕາມິນຊິໄປໃຊ້ກ່ອນ.

ນອກນັ້ນຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນໄດ້ສຶກສາຕາຕະລາງແຫຼ່ງອາຫານທີ່ໃຫ້ວິຕາມິນ ແລະ ແຮ່ທາດໃນປຶ້ມແບບຮຽນ ເພື່ອໃຫ້ຮູ້ໄດ້ຊື່ວິຕາມິນ ແລະ ແຮ່ທາດຕ່າງໆ, ແຫຼ່ງອາຫານ, ຫນ້າທີ່ຕົ້ນຕໍ, ຜົນຈາກການຂາດທາດແຮ່ ແລະ ວິຕາມິນຕ່າງໆ ແລ້ວມີເວລາອະພິປາຍກັນຕື່ມໃນດ້ານ.

- ເປັນຫຍັງຕ້ອງກິນອາຫານຫຼາຍໆຢ່າງ, ຢ່າງລະນ້ອຍ.
- ຖ້າເຮົາກິນອາຫານແຕ່ຕົນເອງມັກ ຫຼື ອາຫານແນວດຽວຈະມີຫຍັງເກີດຂຶ້ນ?
- ອາຫານມີຄຸນປະໂຫຍດແກ່ຄົນເຮົາແນວໃດ?

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູ່ພິຈາລະນາຈາກ:

- ສັງເກດການປະກອບສ່ວນ.
- ການຖາມ-ຕອບ.
- ການປະຕິບັດກິດຈະກຳ ແລະ ລາຍງານ.
- ຄຳຕອບຕໍ່ຄຳຖາມພາຍຫຼັງຫຼິ້ນເກມການຈັດປະເພດອາຫານເປັນໝວດ.

# ບົດທີ 23 ຄຸນຄ່າຂອງອາຫານຕ່ຳຮ່າງກາຍ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

## 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ອະທິບາຍຄຸນຄ່າຂອງອາຫານທີ່ພາໃຫ້ຮ່າງກາຍເຕີບໃຫຍ່ຂະຫຍາຍຕົວໄປຕາມມາດຕະຖານຂອງໄວອາຍຸ ແລະ ມີພູມຕ້ານທານຕໍ່ພະຍາດ.
- 2) ບອກວິທີການທີ່ໃຊ້ເກັບຮັກສາອາຫານແບບຕ່າງໆໄດ້.
- 3) ອະທິບາຍທາດປະສົມ ແລະ ສິ່ງປົນເປື້ອນໃນອາຫານ.

## 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ການກິນອາຫານໃຫ້ຖືກຕ້ອງຕາມພັກໄພຊະນາການ ແລະ ຄົບຖ້ວນຕາມອາຫານ 5 ໝວດໃນປະລິມານທີ່ຮ່າງກາຍຕ້ອງການໃນແຕ່ລະມື້ ຈະຊ່ວຍໃຫ້ຮ່າງກາຍເຕີບໃຫຍ່ຂະຫຍາຍຕົວໄປຕາມໄວ, ອາຍຸ, ທັງມີສຸຂະພາບກາຍ ແລະ ຈິດໃຈແຂງແຮງ, ຕ້ານທານຕໍ່ພະຍາດ. ກົງກັນຂ້າມ ຖ້າກິນອາຫານບໍ່ຄົບຖ້ວນ ຫຼື ບໍ່ຖືກຕ້ອງຕາມພັກໄພຊະນາການ ກໍຈະພາໃຫ້ຮ່າງກາຍເຈັບເປັນໃນທີ່ສຸດພະຍາດກໍຈະເຂົ້າມາບຽດບຽນ.

ເພື່ອຮັກສາອາຫານໄດ້ກິນຍາວນານ ແລະ ມີການພັດທະນາຂຶ້ນມາເປັນລຳດັບດ້ວຍຫຼາຍໆວິທີ ເຊັ່ນ: ໃຊ້ອຸປະກອນ (ເຮັດໃຫ້ແຫ້ງ, ເຮັດໃຫ້ເຢັນ), ທາດເຄມີ ແລະ ລັງສີ.

ຂະບວນການປຸງແຕ່ງອາຫານ ແລະ ການຮັກສາອາຫານໄວ້ ເພື່ອໃຊ້ໃນຍາມຂາດເຂີນ, ເພື່ອໃຫ້ມີອາຫານບາງປະເພດໄວ້ເປັນເວລາດົນນານ ຈຶ່ງເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ຄຸນຄ່າຂອງອາຫານຫຼຸດລົງ ແລະ ປ່ຽນແປງໄປ. ສະນັ້ນ, ຮ່າງກາຍຈຶ່ງໄດ້ຮັບອາຫານທີ່ມີຄຸນຄ່າໜ້ອຍ ແລະ ຍັງໄດ້ຮັບສິ່ງເປື້ອນທີ່ບໍ່ຕ້ອງການ ເຊັ່ນ: ເຊື້ອພະຍາດ ແລະ ທາດທີ່ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຮ່າງກາຍອີກດ້ວຍ.

ການເກັບຮັກສາອາຫານແບບບໍ່ຖືກຕ້ອງ, ເຮັດໃຫ້ເກີດມີເຊື້ອພະຍາດ. ການໃຊ້ທາດເຄມີກັບພືດກະສິກຳ ຫຼື ສັດລ້ຽງ, ເຮັດໃຫ້ມີທາດທີ່ຕົກຄ້າງຢູ່ຜົນຜະລິດຕ່າງໆ ເຊິ່ງຈະສົ່ງຕໍ່ມາສູ່ຮ່າງກາຍຄົນເຮົາໂດຍຜ່ານເສັ້ນທາງອາຫານ, ສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ຈຸລັງຕັບ ແລະ

ປະສາດ. ຖ້າໄດ້ຮັບປະລິມານຫຼາຍຈະເຖິງແກ່ຊີວິດ. ສະນັ້ນ, ການຊື້ອາຫານຄວນເລືອກ ອາຫານທີ່ບໍ່ມີສິ່ງເບີເບື້ອນ, ອາຫານທີ່ມີຄຸນນະພາບ ແລະ ຜ່ານຂະບວນການທີ່ປຸງແຕ່ງ ຢ່າງຖືກຫຼັກອານາໄມ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ຮູບພາບ, ໂປສເຕີອາຫານປະເພດຕ່າງໆ.
- ຊິງ ແລະ ໄມ້ແມັດ.

### 4. ກິດຈະກຳ

#### ກິດຈະກຳ 1: ສຶກສາຄຸນຄ່າຂອງອາຫານ.

ຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນອະພິປາຍເຖິງການກິນອາຫານແນວໃດ ຈຶ່ງຈະໄດ້ຄຸນ ຄ່າ ຫຼື ຖືກຕ້ອງຄົບຖ້ວນ ແລະ ພຽງພໍກັບຄວາມຕ້ອງການຂອງຮ່າງກາຍແຕ່ລະໄວ ໂດຍ ອີງໃສ່ຕາຕະລາງມາດຕະຖານນໍ້າໜັກ ແລະ ຄວາມສູງຂອງເດັກໃນປື້ມແບບຮຽນ.

**ສຶກສາສົມທຽບການເຕີບໃຫຍ່ດ້ານນໍ້າໜັກ ແລະ ລວງສູງ** ໂດຍຂຶ້ນກັບຄຸນຄ່າຂອງ ອາຫານ ແລະ ຄວາມມັກກິນອາຫານແຕ່ລະປະເພດ

1. ຊັ່ງນໍ້າໜັກ ແລະ ລວງສູງຂອງນັກຮຽນໃນຫ້ອງຂອງຕົນ ໂດຍຈັດເປັນກຸ່ມຊາຍ- ຍິງຕ່າງຫາກດັ່ງຕາຕະລາງ ລຸ່ມນີ້:
  - ຄູກະກຽມຊິງຊັ່ງ ແລະ ໄມ້ແມັດໃຫ້ຄົບ 2 ກຸ່ມ ຫຼື ໃຫ້ນັກຮຽນຖືມາ.

**ຕາຕະລາງ ສະແດງຂໍ້ມູນນໍ້າໜັກ ແລະ ລວງສູງອີງຕາມເພດ ແລະ ອາຍຸ**

ເພດ	ກຸ່ມອາຍຸ	ນໍ້າໜັກ (kg)	ລວງສູງ (cm)
ເພດຊາຍ	14-15 16-17		
ເພດຍິງ	14-15 16-17		

**ໝາຍເຫດ:** ກຸ່ມອາຍຸໃຫ້ອີງຕາມອາຍຸຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນໃນຫ້ອງ.

- ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຫ້ນັກຮຽນເອົາຕາຕະລາງທີ່ນັກຮຽນໄດ້ຊຶ່ງນ້ຳໜັກ ແລະ ແທກລວງສູງມາສົບທຽບ, ວິເຄາະກັບຕາຕະລາງມາດຕະຖານນ້ຳໜັກ ແລະ ລວງສູງຂອງ 2 ກຸ່ມນັກຮຽນ (ຍິງ ແລະ ຊາຍ) ໃນປື້ມແບບຮຽນວ່າ:
  - + ນ້ຳໜັກ ແລະ ລວງສູງຂອງນັກຮຽນເທົ່າກັບມາດຕະຖານ ຫຼື ໃກ້ຄຽງກັບມາດຕະຖານໃນເກນອາຍຸຂອງນັກຮຽນໃນຫ້ອງ ຫຼື ບໍ່? ຖ້າໃກ້ກັບ ຫຼື ເທົ່າກັບມາດຕະຖານ ຍ້ອນຫຍັງ? ຖ້າຫາກບໍ່ໃກ້ກັບມາດຕະຖານຍ້ອນຫຍັງ? ໃຫ້ເຫດຜົນ.
  - + ນັກຮຽນຄິດວ່າອາຫານພົວພັນກັບການຂະຫຍາຍຕົວ ຫຼື ບໍ່? ຍ້ອນຫຍັງ?
  - + ນອກຈາກອາຫານແລ້ວ, ນັກຮຽນຄິດວ່າຍັງມີປັດໄຈໃດແດ່ທີ່ພົວພັນກັບນ້ຳໜັກ ແລະ ລວງສູງຂອງນັກຮຽນ?
  - + ຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບ
  - + ຈາກນັ້ນນັກຮຽນສອງກຸ່ມຍິງ ແລະ ຊາຍຂຽນບັນທຶກຊື່ອາຫານທີ່ນັກຮຽນທຸກຄົນໄດ້ກິນແຕ່ລະວັນ.

ຕາຕະລາງສະແດງປະເພດຂອງອາຫານທີ່ນັກຮຽນເພດຊາຍ ແລະ ຍິງໄດ້ກິນໃນແຕ່ລະວັນ.

ປະເພດອາຫານ	ໂປຣຕີນ	ໂຂມັນ (ລິປິດ)	ຜັກ	ໝາກໄມ້	ຄາໂບໄຮເດຣດ (ກູຍຊິດ)
ເພດຊາຍ					
ເພດຍິງ					

- ຈາກຕາຕະລາງທີ່ນັກຮຽນບັນທຶກມານັ້ນ ໃຫ້ສົມທຽບການກິນອາຫານຂອງຜູ້ຊາຍ ແລະ ຜູ້ຍິງວ່າ ແຕ່ລະເພດມີການກິນອາຫານປະເພດໃດແດ່?
- ອີງໃສ່ຕາຕະລາງ ບາງຄົນຄວນເພີ່ມອາຫານປະເພດໃດ ແລະ ອີກບາງຄົນຄວນຫຼຸດອາຫານປະເພດໃດ?
- ນັກຮຽນມີວິທີການປ່ຽນແປງພຶດຕິກຳການກິນອາຫານແນວໃດ? ຖ້າທຽບໃສ່ຕອນໄວ ໜຸ່ມຕອນຕົ້ນ ແລະ ປັດຈຸບັນນີ້?
- ນັກຮຽນຈະນຳເອົາບົດຮຽນນີ້ ໄປປະຕິບັດຕົນແນວໃດ?

ຄູ ແລະ ນັກຮຽນພ້ອມກັນສະຫຼຸບ:

ການກິນອາຫານໃຫ້ຖືກຕ້ອງຕາມຫຼັກໂພຊະນາການ ແລະ ຄົບຖ້ວນຕາມອາຫານ 5 ໝວດໃນປະລິມານທີ່ຮ່າງກາຍຕ້ອງການໃນແຕ່ລະມື້ ຈະຊ່ວຍໃຫ້ຮ່າງກາຍເຕີບໃຫຍ່ ຂະຫຍາຍຕົວໄປຕາມໄວ, ອາຍຸ, ທັງມີສຸຂະພາບກາຍ ແລະ ຈິດໃຈແຂງແຮງ, ຕ້ານທານຕໍ່ພະຍາດ. ກົງກັນຂ້າມ ຖ້າກິນອາຫານບໍ່ຄົບຖ້ວນ ຫຼື ບໍ່ຖືກຕ້ອງຕາມຫຼັກໂພຊະນາການ ກໍ່ຈະພາໃຫ້ຮ່າງກາຍເຈັບເປັນໃນທີ່ສຸດພະຍາດກໍ່ຈະເຂົ້າມາບຽດບຽນ.

- ຖ້ານັກຮຽນຜູ້ໃດຍັງຂາດທາດອາຫານປະເພດໃດກໍ່ຄວນເສີມອາຫານປະເພດນັ້ນເຂົ້າໄປ.
- ຖ້າຮ່າງກາຍຫາກມີນ້ຳໜັກເກີນມາດຕະຖານກໍ່ຄວນຫຼຸດປະລິມານອາຫານລົງໄປ.

**ກິດຈະກຳ 2 ສຶກສາການເກັບຮັກສາອາຫານ.**

- ລະດົມສະໝອງ ປະກອບຄຳຄິດເຫັນກ່ຽວກັບປະສົບປະການໃນການເກັບຮັກສາອາຫານ
- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມໂດຍເລັ່ງໃສ່ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ ໂດຍອີງໃສ່ປະສົບປະການຂອງນັກຮຽນເອງ ດັ່ງນີ້:
  - + ນັກຮຽນເຄີຍໄດ້ຮູ້, ເຄີຍໄດ້ຍິນ ຫຼື ເຄີຍເຫັນວ່າວິທີການເພີ່ມເກັບຮັກສາອາຫານປະເພດໃດແດ່ໄວ້ກິນດົນ ແລະ ແນວໃດ?
  - + ຈົ່ງຍົກຕົວຢ່າງ (ຊີ້ນ, ຜັກ, ປາ, ໝາກໄມ້ ແລະ ອື່ນໆ).
  - + ນອກນັ້ນຍັງມີວິທີອື່ນໆອີກບໍ່ ຈົ່ງໄລ່ມາພ້ອມທັງສະເໜີວິທີການພ້ອມ
- ຫຼັງຈາກນັ້ນ ຄູ່ບັນຍາຍວິທີການເກັບຮັກສາອາຫານ/ຖະໜອມອາຫານຢູ່ນຳປື້ມແບບຮຽນໃຫ້ນັກຮຽນຮູ້ຕື່ມອີກ

ອາຫານເກືອບທຸກປະເພດສາມາດຮັກສາໄວ້ກິນດົນໄດ້ໂດຍການເຮັດເປັນອາຫານກະປ່ອງ, ຊີ້ນແຫ້ງ, ປາແຫ້ງ, ໝາກໄມ້ກວນ ແລະ ອື່ນໆ.

- ຄູ່ຄຳຖາມເຈາະຈີ້ມຕື່ມອີກ:
  - + ວິທີການເກັບອາຫານໄວ້ດົນໆນັ້ນ ຈະມີຜົນຕໍ່ການເກັບຮັກສາຄຸນຄ່າຂອງອາຫານໄວ້ໄດ້ ຫຼື ບໍ່? (ຖ້າເກັບໄວ້ດົນໂພດຈະເຮັດໃຫ້ຄຸນຄ່າຂອງອາຫານຫຼຸດລົງ, ເສຍໄປ ຫຼື ປ່ຽນແປງໄປ ແລະ ວິທີປຸງແຕ່ງອາຫານກໍ່ຍັງບໍ່ທັນຮັບປະກັນຄວາມສະອາດ

ເທົ່າທີ່ຄວນ)

+ ໃນກໍລະນີບໍ່ມີຕູ້ເຢັນ ຫຼື ບ່ອນບໍ່ມີໄຟຟ້າ ນັກຮຽນຄິດວ່າປະຊາຊົນບັນດາເຜົ່າ ນິຍົມກັນຮັກສາອາຫານເພື່ອໄວ້ກິນຊົ່ວໄລຍະໃດໜຶ່ງແນວໃດ?

**ກິດຈະກຳ 3: ສຶກສາເປັນກຸ່ມກ່ຽວກັບສິ່ງເປີເບື້ອນທີ່ບິນຢູ່ໃນອາຫານ.**

- ໃຫ້ນັກຮຽນສຳຫຼວດຊະນິດ ແລະ ປະເພດອາຫານທີ່ມີຂາຍຢູ່ຕາມຕະຫຼາດ
- ຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສ້າງຕາຕະລາງບັນທຶກຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການສຳຫຼວດ ແລ້ວ ສະເໜີໃຫ້ລົງສຳຫຼວດເກັບກຳຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບລັກສະນະ ແລະ ປະເພດຂອງອາຫານ ພ້ອມທັງສອບຖາມຂໍ້ມູນໃນການປຸງແຕ່ງອາຫານຈາກແມ່ຄ້າ.

ຊື່ອາຫານ	ລັກສະນະຂອງອາຫານດ້ານ (ສີ, ກິ່ນ, ມີຫຍັງຕິດຢູ່)	ເຄື່ອງປຸງແຕ່ງທີ່ສອບຖາມໄດ້	ຂໍ້ສັງເກດ (ມີຄວາມເປັນທຳມະຊາດ ຫຼື ບໍ່)
ປາສົ້ມ			
ລູກຊີ້ນ			
ໄກ່ປັ້ງ			
ຊີ້ນປັ້ງ			
ໄສ້ກອກ-ໄສ້ອົ່ວ			
ແລະ ອື່ນໆ.....			
.....			

ຫຼັງຈາກນັ້ນນຳຂໍ້ມູນມາສົນທະນາ:

- ອາຫານແຕ່ລະຊະນິດມີສີສັນ, ການປຸງແຕ່ງແນວໃດ?
- ອາຫານເຫຼົ່ານັ້ນມີສີຫຍັງ, ເປັນສີທຳມະຊາດ ຫຼື ສີອື່ນ?

ຕົວຢ່າງ: ສີຂອງປາສົ້ມ ແມ່ນສີຂອງທຳມະຊາດຂອງມັນ ຫຼື ບໍ່ ແມ່ຄ້າບອກວ່າ ແມ່ນສີຈາກຫຍັງ?

- ອາຫານທີ່ສໍາຫຼວດໄດ້ນັ້ນມີຈັກຢ່າງ? ແຕ່ລະຢ່າງໃສ່ແບ່ງນິວຫຼາຍໜ້ອຍປານໃດ?

**ສະຫຼຸບ:**

ເພື່ອດຶງດູດລູກຄ້າ, ແມ່ຄ້າ ຫຼື ຜູ້ຜະລິດ ມັກເອາຂີ້ເຈຍໃສ່ໃນປາລິ້ມ ເພື່ອໃຫ້ມີສີສັນ ເປັນຕາຢາກກິນ: ແຕ່ສິ່ງດັ່ງກ່າວພັດເປັນໄພຕໍ່ສຸຂະພາບ, ໂດຍເຮັດໃຫ້ຖອກທ້ອງ ແລະ ອື່ນໆ.

ສະນັ້ນ, ເຮົາຄວນກິນອາຫານປາສະຈາກທາດພິດຈຶ່ງຈະມີຜົນດີຕໍ່ສຸຂະພາບ, ດຽວ ນີ້ເພິ່ນໄດ້ມີໂຄງການ ຫຼື ການສົ່ງເສີມການປູກພືດຜັກປອດທາດພິດ.

ຈາກນັ້ນ ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນວິເຄາະຜົນດີ ແລະ ຜົນຮ້າຍຕໍ່ສຸຂະພາບຂອງການກິນອາ ຫານທີ່ມີທາດເຄມີ (ຫຼື ໃສ່ບຸ່ຍ) ຫຼື ປະສົມສີ ແລະ ອາຫານທີ່ປອດສານພິດ ໂດຍແບ່ງເປັນ ສອງກຸ່ມ. ສຸດທ້າຍກໍຫາຂໍ້ສະຫຼຸບອັນໃດມີຈຸດດີ, ຈຸດອ່ອນຫຼາຍກວ່າກັນ. ນັກຮຽນຈະຕັດ ສິນໃຈເລືອກຂີ້ ແລະ ກິນອາຫານປະເພດໃດ.

- ຄູ່ແນະນຳເພີ່ມເຕີມກ່ຽວກັບອາຫານແປຮູບ ເຊັ່ນ: ການໝັກ, ດອງ ເຊິ່ງບໍ່ຖືກ ຕ້ອງຕາມຫຼັກອານາໄມປານໃດ (ການເຮັດປາແດກ, ປາລິ້ມ); ອີກດ້ານໜຶ່ງອາຫານບາງ ຢ່າງກໍຍັງໃສ່ສານກັນບູດ ແລະ ການເກັບມ້ຽນຮັກສາບໍ່ຖືກຕ້ອງ (ບໍ່ຢູ່ໃນອຸນຫະພູມເໝາະ ສົມ) ເຊິ່ງອາດພາໃຫ້ອາຫານເສຍຄຸນຄ່າໄວ, ອອກເຫັດໂໝກ, ເກີດມີເຊື້ອພະຍາດເກີດມີ ທາດຕົກຄ້າງຢູ່ນຳຜົນຜະລິດນັ້ນ ແລ້ວເຂົ້າສູ່ຮ່າງກາຍຂອງຄົນເຮົາ ໂດຍຜ່ານເສັ້ນທາງ ເດີນອາຫານ, ສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ຈຸລັງຕັບ ແລະ ປະສາດ, ຖ້າຮັບປະທານທາດເຫຼົ່ານັ້ນເຂົ້າ ໄປຫຼາຍຈະເຖິງແກ່ຄວາມຕາຍໄດ້.

- ຄູ່ເນັ້ນໜັກຕື່ມ: ໄວໜຸ່ມທີ່ນິຍົມການກິນອາຫານປະເພດປຶ້ງ ຄື: ຊີ້ນປຶ້ງໃສ່ຄວັນ ໄຟ, ອາຫານຈີນໄໝ້ຕ່າງໆມັກຈະພາໃຫ້ກໍ່ເປັນພະຍາດມະເຮັງ, ເພາະທາດທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດ ມະເຮັງນີ້ເກີດຈາກຄວາມຮ້ອນເຊິ່ງໄຂ່ມັນທີ່ຕົກລົງໃສ່ແປວໄຟລຸກໄໝ້ ແລ້ວຈະເຫີຍຂຶ້ນ ມາຕິດກັບຊີ້ນປຶ້ງເຮັດໃຫ້ເກີດການປ່ຽນແປງອາຊິດອາມິນ.

- ເຂົາມັກຈະຕື່ມທາດກັນບູດ (ແບ່ງຜ່ອຍ) ເຂົ້າໄປໃນອາຫານແປຮູບບາງຊະນິດ ເພື່ອເຮັດໃຫ້ອາຫານກິນງ່າຍ ແລະ ສາມາດຮັກສາໄວ້ໄດ້ດົນ. ທາດກັນບູດດັ່ງກ່າວນັ້ນ ເປັນອັນຕະລາຍຫຼາຍຕໍ່ຄົນເຮົາ ຖ້າໃຜຫາກໄດ້ກິນເຂົ້າໄປຈະເກີດອາການເບື້ອ, ວິນຫົວ ແລະ ອື່ນໆ. ອາຫານບາງຊະນິດກໍຍ້ອມສີ ເພື່ອໃຫ້ສວຍງາມໜ້າຮັບປະທານ ເຊັ່ນ: ຊີ້ນແຫ້ງ

ປາແຫ້ງ, ໄສ້ກອກ...ສິ່ງເຫຼົ່ານີ້ກໍ່ເປັນອັນຕະລາຍເຊັ່ນກັນເພາະທາດເຫຼົ່ານີ້ຈະກາຍເປັນທາດທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດມະເຮັງຂຶ້ນມາ. ສະນັ້ນ, ການເລືອກຊື້ອາຫານ ແລະ ການຮັບປະທານອາຫານອື່ນກໍ່ຄວນພິຈາລະນາເຖິງຜົນກະທົບຕໍ່ສຸຂະພາບ ເພາະສຸຂະພາບນັ້ນສໍາຄັນຫຼາຍກວ່າສິ່ງໃດໝົດ, ປັດຈຸບັນມີໂຄງການທີ່ສົ່ງເສີມປູກຜັກປອດທາດພິດ ເພື່ອຫຼຸດທາດພິດເຂົ້າສູ່ຮ່າງກາຍ, ຍົກສູງຄຸນນະພາບຊີວິດໃຫ້ດີຂຶ້ນ.

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການສັງເກດການປະກອບສ່ວນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳກຸ່ມ.
- ຄວາມສົນໃຈຂອງນັກຮຽນເປັນສ່ວນບຸກຄົນໃນການຖາມ-ຕອບ.
- ການປະກອບຄໍາຄິດເຫັນຕໍ່ການລາຍງານບົດຂອງກຸ່ມ.
- ເຮັດບົດກວດກາຍ່ອຍ ແລະ ວຽກບ້ານ.

(ວຽກບ້ານ: ໃຫ້ນັກຮຽນສໍາຫຼວດອາຫານພື້ນບ້ານປະເພດອື່ນໆອີກ ໂດຍອີງຕາມໂຄງຮ່າງຂອງກິດຈະກຳ 3 ແລ້ວຄູກວດບົດລາຍງານ (ເຮັດເປັນກຸ່ມ ຫຼື ບຸກຄົນກໍ່ໄດ້).

## ຄວາມຮູ້ເພີ່ມເຕີມ

ການກິນອາຫານ ຫຼື ປຸງແຕ່ງແນວໃດ ຈຶ່ງບໍ່ສ່ຽງຕໍ່ການເກີດມະເຮັງ: ຖ້າຫາກແມ່ນ ສັດນໍ້າຄວນປຸງແຕ່ງໃຫ້ສະອາດ ແລະ ສຸກດີ, ຫຼືກລຽງໃຊ້ນໍ້າມັນເກົ່າທອດຈີນ, ບໍ່ຄວນປັ້ງ, ຈົນໄໝ້ຈົນເກີນໄປ, ລະວັງສີຍ້ອມອາຫານ.

ການກິນອາຫານ ເປັນຕົ້ນແມ່ນຊັ້ນດາດເປັນທີ່ນິຍົມຂອງຄົນສ່ວນຫຼາຍໃນວັນພັກ ຕ່າງໆ ຜູ້ຊ່ຽວຊານໄດ້ໃຫ້ຄໍາເຫັນວ່າອາຫານທີ່ມີໄຂມັນ ແລະ ໂປຣຕີນສູງເມື່ອຜ່ານຄວາມ ຮ້ອນແລ້ວໄຂມັນ ແລະ ໂປຣຕີນຈະຖືກປ່ຽນເປັນທາດທີ່ຈະທໍາລາຍຈຸລັງທາງກໍາມະພັນ, ຈຸລັງແບ່ງຕົວຜິດປົກກະຕິ. ສະນັ້ນ ເຮົາຕ້ອງລະມັດລະວັງໃນການເລືອກກິນອາຫານ.

ຄວນເລືອກກິນອາຫານເພື່ອໃຫ້ປອດໄພຈາກພະຍາດໄດ້ໂດຍ:

1. ເລືອກຊີ້ນທີ່ມີໄຂມັນຕໍ່າ ເຊັ່ນ: ຊີ້ນໄກ່, ຊີ້ນປາ.
2. ກິນຜັກໃຫ້ຫຼາຍ; ຜັກ ແລະ ໝາກໄມ້ ມີປະໂຫຍດຕໍ່ຮ່າງກາຍ. ຈາກການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າຂອງຜູ້ຊ່ຽວຊານ ໃຫ້ຮູ້ວ່າຜັກ ແລະ ໝາກໄມ້ສາມາດຕ້ານມະເຮັງ ໄດ້ ຜູ້ທີ່ກິນຜັກໄດ້ດີສາມາດລົດຄວາມສ່ຽງຕໍ່ການເປັນໂລກມະເຮັງ ໃນອະໄວຍະວະຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍຄົນເຮົາ ເຊັ່ນ: ມະເຮັງທໍ່ສຽງ, ທໍ່ອາຫານ, ກະເພາະອາຫານ, ລໍາໄສ້ແກ່, ມົດລູກ, ຮວຍໄຂ່, ມ້າມ ແລະ ພິກຍຸ່ງວ.
3. ຄວນຂາງປັ້ງອາຫານທ່າງຈາກໄຟພໍ່ສົມຄວນ, ບໍ່ຄວນຂາງປັ້ງໃຫ້ໄໝ້ເກີນໄປ ແລະ ຕັດສ່ວນທີ່ໄໝ້ຖີ້ມ.
  - ຄວນໃຊ້ເຈ້ຍສະເພາະທໍ່ອາຫານກ່ອນນໍາໄປປັ້ງ ຫຼື ບໍ່ຄວນປັ້ງໃສ່ຄວັນຫຼາຍເກີນໄປ.
  - ນໍາອາຫານໄປຕົ້ມກ່ອນແລ້ວຈຶ່ງປັ້ງ ຈະຊ່ວຍໃຫ້ການຂາງ ຫຼື ປັ້ງສັ້ນລົງ ແລະ ສາມາດຫຼຸດນໍ້າມັນໃນອາຫານໄດ້.

## ບົດທີ 24 ຄຸນນະພາບຊີວິດ

ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ

### 1. ຈຸດປະສົງ

ເພື່ອໃຫ້ນັກຮຽນສາມາດ:

- 1) ບອກປັດໄຈຕ່າງໆທີ່ສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ.
- 2) ປະຕິບັດຕົວຈິງກ່ຽວກັບການປຽບທຽບການເຕີບໃຫຍ່ຂອງຄົນໃນອາຍຸເທົ່າກັນ.
- 3) ອະທິບາຍສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ນ້ຳໜັກຕົວເກີນກຳນົດ.
- 4) ອະທິບາຍຜົນປະໂຫຍດຂອງການອອກກຳລັງກາຍຕໍ່ສຸຂະພາບ.
- 5) ບອກຄວາມໝາຍຂອງຄົນທີ່ມີສຸຂະພາບຈິດທີ່ດີ ແລະ ບໍ່ດີ ແລະ ການພົວພັນລະຫວ່າງສຸຂະພາບຈິດ ແລະ ສຸຂະພາບກາຍ.
- 6) ອະທິບາຍພຶດຕິກຳຕ່າງໆທີ່ມີຜົນຕໍ່ສຸຂະພາບ ເຊັ່ນ: ການສູບຢາ, ຕື່ມເຫຼົ້າ, ພັກຜ່ອນ?
- 7) ອະທິບາຍຜົນກະທົບຂອງສິ່ງແວດລ້ອມຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ.
- 8) ບອກວິທີການບຳລຸງຮັກສາສຸຂະພາບທີ່ດີເຂົ້າໃນຊີວິດປະຈຳວັນ.

### 2. ເນື້ອໃນຕົ້ນຕໍ

ປັດໄຈທີ່ສົ່ງຜົນດີຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ ມີ: ມີຄວາມສາມັກຄີພາຍໃນຄອບຄົວ, ອອກກຳລັງກາຍ, ພັກຜ່ອນປົກກະຕິ, ມີວຽກເຮັດງານທຳ, ມີໝູ່ເພື່ອນທີ່ດີ ແລະ ມີສິນທຳປະຈຳໃຈ. ປັດໄຈທີ່ສົ່ງຜົນບໍ່ດີຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ ມີ: ຫຼີ້ນກິນຟຸ່ມເພືອຍ, ມີວິສຸມສິ່ງເສບຕິດ, ລະເມີດກົດໝາຍ-ລະບຽບວິໄນ ແລະ ຂີ້ລັກນັກປຸ້ນ.

ສາເຫດທີ່ພາໃຫ້ນ້ຳໜັກຕົວເກີນກຳນົດມີ ດັ່ງນີ້:

- + ກິນຫຼາຍໂພດ, ກິນອາຫານມັນ, ກິນອາຫານຫວານ.
- + ຂາດການອອກກຳລັງກາຍ, ອອກກຳລັງກາຍບໍ່ປົກກະຕິ.
- + ໄດ້ຮັບການຖ່າຍທອດຄຸນລັກສະນະທາງກຳມະພັນ.
- + ມີຜົນຂ້າງຄຽງຈາກການກິນຢາບໍ່ຖືກຕາມຫຼັກການແພດ.
- + ຄວາມກົດດັນທາງສຸຂະພາບຈິດ, ຄວາມກັງວົນ ແລະ ອື່ນໆ.

ການອອກກຳລັງກາຍຈຶ່ງເປັນການບໍລິຫານກ້າມທົວໃຈເຮັດໃຫ້ກ້າມທົວໃຈແຂງແຮງສາມາດສົ່ງເລືອດໄປລ້ຽງສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍໄດ້ຢ່າງສະໝໍ່າສະເໝີ. ນອກນັ້ນກໍຍັງເຮັດໃຫ້ປອດແຂງແຮງ ແລະ ເຮັດວຽກໄດ້ດີອີກດ້ວຍ.

ຄົນຜູ້ທີ່ມີອາລົມດີ, ຍິ້ມແຍ້ມແຈ່ມໃສຈະມີຫຼາຍຄົນຢາກພົບ, ຢາກໃກ້ຊິດ ແລະ ໃນເມື່ອມີອຸປະສັກເກີດຂຶ້ນສາມາດຫາວິທີແກ້ໄຂ ພ້ອມທັງປັບຈິດໃຈຂອງຕົນໃຫ້ມີຄວາມສຸກໄດ້ ເຂົາເອີ້ນວ່າ: **ຄົນທີ່ມີສຸຂະພາບຈິດທີ່ດີ**. ແຕ່ມີບາງຄົນຈິດໃຈອ່ອນໄຫວ, ອາລົມບໍ່ດີ ແລະ ມັກຮ້າຍ ເອີ້ນວ່າ: **ຄົນສຸຂະພາບຈິດບໍ່ດີ**.

ສຸຂະພາບກາຍ ແລະ ສຸຂະພາບຈິດດີມີການພົວພັນກັນ. ຜູ້ທີ່ມີສຸຂະພາບກາຍດີ ແລະ ຈິດດີແມ່ນຜູ້ທີ່ມີຈິດໃຈເຂັ້ມແຂງ ແລະ ສາມາດແກ້ໄຂບັນຫາ, ປັບປຸງຈິດໃຈຂອງຕົນໃຫ້ມີຄວາມສຸກໄດ້, ບໍ່ເປັນຜູ້ເຈັບປ່ວຍງ່າຍ ເຮົາເອີ້ນຄົນເຫຼົ່ານີ້ວ່າເປັນຄົນມີຊີວິດທີ່ມີຄຸນນະພາບ ແລະ ເປັນສິ່ງທີ່ທຸກຄົນປາດຖະໜາ. ດັ່ງນັ້ນ, ເຮົາຄວນສ້າງສຸຂະພາບກາຍ ແລະ ຈິດຂອງເຮົາໃຫ້ດີຢູ່ສະເໝີ.

**ການສູບຢາ** ເປັນພິດຕິກຳທີ່ບັນທອນສຸຂະພາບຊີວິດໃນໄລຍະຍາວ ແລະ ໄລຍະສັ້ນ.

**ເຫຼົ້າ** ເປັນເຄື່ອງດື່ມມືນເມົາທີ່ບໍ່ໃຫ້ຄຸນຄ່າທາງອາຫານຕໍ່ຮ່າງກາຍແຕ່ຢ່າງໃດເລີຍ, ຍິ່ງໄປກວ່ານັ້ນຍິ່ງເຮັດໃຫ້ປະສິດທິພາບການເຮັດວຽກຂອງຕັບຫຼຸດລົງແລ້ວມີຜົນໃຫ້ຮ່າງກາຍຂາດທາດອາຫານ ແລະ ເກີດເປັນຕັບແຂງໄດ້. ສິ່ງສຳຄັນເຫຼົ່າໄດ້ທຳລາຍລະບົບປະສາດ, ແພຈຸລັງສະໝອງ, ເຮັດໃຫ້ການຄວບຄຸມສັ່ງການເສື່ອມ, ມີອາການເຈັບຫົວ, ລາຍຕາ, ຄວາມຈຳຫຼຸດລົງ, ເສຍສະຕິ ແລະ ບາງເທື່ອສະຫຼົບ.

ການພັກຜ່ອນເປັນສິ່ງຈຳເປັນສຳລັບໝົດທຸກຄົນ. ການພັກຜ່ອນທີ່ດີທີ່ສຸດ ແມ່ນການນອນຫຼັບເພາະຂະນະນອນຫຼັບເຮັດໃຫ້ອະໄວຍະວະຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍໄດ້ພັກຜ່ອນ.

ປັດຈຸບັນວິທະຍາສາດ ແລະ ເຕັກໂນໂລຊີໄດ້ຈະເລີນກ້າວໜ້າໄປຢ່າງໄວວາ ແລະ ບໍ່ຢຸດຢັ້ງ ມະນຸດໄດ້ໃຊ້ສິ່ງອຳນວຍຄວາມສະດວກສະບາຍ ແລະ ທັນສະໄໝຕໍ່ກັບການດຳລົງຊີວິດປະຈຳວັນ. ການໃຊ້ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດນັ້ນນັບມື້ນັບຫຼາຍຂຶ້ນ ແລະ ເຮັດໃຫ້ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດໝົດໄປຢ່າງໄວວາແລ້ວພາໃຫ້ເກີດຜົນກະທົບຕໍ່ມະນຸດ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມໄລຍະສັ້ນ ແລະ ໄລຍະຍາວ. ເປັນຕົ້ນແມ່ນການໃຊ້ທາດເຄມີຕ່າງໆ, ການປ່ອຍອາຍພິດບາງຊະນິດຈາກໂຮງງານອຸດສາຫະກຳ, ການຖິ້ມສິ່ງເສດເຫຼືອພາໃຫ້ນ້ຳ ແລະ

ອາກາດເປັນພິດ; ການຕັດໄມ້ທຳລາຍປ່າພາໃຫ້ເກີດຄວາມແຫ້ງແລ້ງ ຫຼື ນ້ຳຖ້ວມ, ມີຄົນ ເສຍຊີວິດ ແລະ ເຮືອນຊານເພພັງ ເຊິ່ງເປັນຜົນກະທົບຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດຂອງມະນຸດ.

### 3. ສື່ການສອນ

- ປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຄູ່ມືຄູ ຊັ້ນມັດທະຍົມສຶກສາ ປີທີ 6.
- ແຜນວາດກ່ຽວກັບປັດໄຈທີ່ສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ.
- ເອກະສານອື່ນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບຄຸນນະພາບຊີວິດ.

### 4. ກິດຈະກຳ

**ກິດຈະກຳ 1: ສົນທະນາກ່ຽວກັບປັດໄຈທີ່ສົ່ງຜົນສະທ້ອນຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ.**

- ຄູຖາມນັກຮຽນວ່າ: ຜ່ານມານັກຮຽນເຄີຍປະຕິບັດຕົນໄປໃນທາງທີ່ດີມີອັນໃດແດ່? ແລະ ບໍ່ດີມີອັນໃດແດ່? ໃຫ້ນັກຮຽນຂຶ້ນຂຽນໃສ່ກະດານຕາມປະສົບການຕົວຈິງຂອງນັກຮຽນ ເອງ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູແນະນຳໃຫ້ນັກຮຽນສັງເກດຕາມແຜນວາດໃນປຶ້ມແບບຮຽນແລ້ວໃຫ້ ນັກຮຽນປຽບທຽບວ່າມີອັນໃດໃນແຜນວາດກັບສິ່ງທີ່ນັກຮຽນຂຽນມາຄືກັນ.
- ຄູຕັ້ງຄຳຖາມ: 1) ປັດໄຈທີ່ສົ່ງຜົນເຮັດໃຫ້ຄຸນນະພາບຊີວິດດີມີອັນໃດແດ່? ແນວໃດ?  
2) ປັດໄຈທີ່ສົ່ງຜົນເຮັດໃຫ້ຄຸນນະພາບຊີວິດບໍ່ດີມີອັນໃດແດ່? ແນວໃດ?
- ຄູໃຫ້ເວລານັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມຄວາມເໝາະສົມ.
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ 2-3 ຄົນ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສັງລວມຄຳຕອບ.
- ແນະນຳນັກຮຽນບັນທຶກ.

**ກິດຈະກຳ 2: ຄົ້ນຄວ້າກຸ່ມກ່ຽວກັບສຸຂະພາບ ແລະ ການອອກກຳລັງກາຍ.**

**ປະຕິບັດຕົວຈິງເພື່ອປຽບທຽບການເຕີບໃຫຍ່ຂອງນັກຮຽນ**

**ບາດກ້າວ 1:**

- 1) ໃຫ້ນັກຮຽນຈັບກຸ່ມກັນ 4 ຄົນ ແລ້ວປະຕິບັດເປັນຄູ່ໂດຍໃຫ້ນັກຮຽນຢືນເອົາຕີນຈຸກັນ ແລະ ບ່າແຕະກັນ ແລ້ວບັນທຶກເປັນຄູ່ຂອງໃຜລາວວ່າໃຜສູງກວ່າກັນ.

- 2) ຈາກນັ້ນໃຫ້ແທກແຂນໃຜຍາວກວ່າກັນ.
- 3) ເອິກໃຜກວ້າງກວ່າກັນ ໂດຍການທັນຫຼັງໃສ່ກັນເພື່ອສົມທຽບ.
- 4) ຫົວໃຜໃຫຍ່ກວ່າກັນ.
- 5) ສັງເກດໃຜຕຸ້ຍ, ໃຜຈ່ອຍ.
- 6) ໃຫ້ເວລາ 10-15 ນາທີ.
- 7) ບັນທຶກເປັນຄູ່ (ໃນກຸ່ມໜຶ່ງອາດມີ 2 ຄູ່)

ຕົວຢ່າງ: ຕາຕະລາງບັນທຶກ

ລ/ດ	ຄູ່ທີ 1	ອາຍຸ	ສູງ	ຫົວ	ເອິກ	ແຂນ	ຂາ	ຕຸ້ຍ	ຈ່ອຍ
1	ທ.....								
2	ທ.....								
3	ນ								
4	ນ								

**ບາດກ້າວ 2:** ອາຍຸນັກຮຽນເທົ່າກັນມີຄວາມໃຫຍ່ແຕກຕ່າງກັນບໍ່? ຍ້ອນຫຍັງ?

- 1) ຜ່ານການເຮັດກົດຈະກຳຂ້າງເທິງນັກຮຽນສະຫຼຸບຜົນໄດ້ແນວໃດ?
- 2) ອາຍຸນັກຮຽນເຂົ້າໂຮງຮຽນເທົ່າກັນ, ແຕ່ຮ່າງກາຍບໍ່ເທົ່າກັນຈະເຮັດແນວໃດ? (ຜູ້ທີ່ມີຮ່າງກາຍຍັງນ້ອຍກໍຕ້ອງໄດ້ກິນອາຫານເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ເຄື່ອນໄຫວຫຼິ້ນກິລາ ເພື່ອໃຫ້ຮ່າງກາຍໃຫຍ່ຂຶ້ນ ແລະ ແຂງແຮງດີ).
- 3) ນັກຮຽນຈະມີວິທີໃດ (ນັກຮຽນຈ່ອຍ/ນ້ອຍ) ເພື່ອໃຫ້ຕົນເອງໃຫຍ່ຂຶ້ນ ແລະ ແຂງແຮງ?
  - ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ ແລ້ວຄູ່ຮ່ວມກັບນັກຮຽນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:  
ການເຕີບໃຫຍ່ຂອງນັກຮຽນ/ຄົນເຮົາຈະມີຈຸດທີ່ຄ້າຍຄືກັນ ແລະ ຕ່າງກັນອອກໄປ. ນັກຮຽນຕ້ອງເອົາໃຈໃສ່ໃນການກິນດື່ມໃຫ້ຖືກຫຼັກອະນາໄມ, ຢູ່ໃນສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ສະອາດ ເພື່ອໃຫ້ຮ່າງກາຍແຂງແຮງ ແລະ ໃຫຍ່ສົມບູນຕາມໄວອາຍຸ.
  - ຄູ່ເວົ້າ: ນັກຮຽນເຄີຍສັງເກດບໍ່ວ່າບາງຄົນຕຸ້ຍຫຼາຍ ຫຼື ນ້ຳໜັກເກີນກຳນົດນັ້ນມີສາເຫດມາຈາກຫຍັງ?
  - ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ ແລ້ວສະຫຼຸບຮ່ວມກັນ ດັ່ງນີ້:  
+ ກິນຫຼາຍໂພດ, ກິນອາຫານມັນ, ກິນອາຫານຫວານ.

- + ຂາດການອອກກຳລັງກາຍ, ອອກກຳລັງກາຍບໍ່ປົກກະຕິ.
  - + ໄດ້ຮັບການຖ່າຍທອດຄຸນລັກສະນະທາງກຳມະພັນ.
  - + ມີຜົນຂ້າງຄຽງຈາກການກິນຢາບໍ່ຖືກຕາມຫຼັກການແພດ.
  - + ຄວາມກົດດັນທາງສຸຂະພາບຈິດ ຄວາມກັງວົນ ແລະ ອື່ນໆ.
- ຈາກນັ້ນຖ້າເປັນໄປໄດ້ໃຫ້ນັກຮຽນ 1-2 ຄົນແລ່ນອ້ອມເດີນໂຮງຮຽນໃຫ້ໄດ້ປະມານ 50 ແມັດແລ້ວກັບມາລວມກັນເປັນ 100 ແມັດ.
  - ເມື່ອນັກຮຽນກັບມາໃຫ້ຖາມນັກຮຽນວ່າຮູ້ສຶກແນວໃດເມື່ອຍບໍ່? ຫົວໃຈເຕັ້ນແຮງບໍ່? ຫາຍໃຈຍາກບໍ່? ແລະ ຮູ້ສຶກວ່າມີເທື່ອອອກຫຼາຍກວ່າປົກກະຕິບໍ່?
 

(ນັກຮຽນອາດຕອບຕາມຄວາມຮູ້ສຶກ)
  - ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມຕື່ມວ່າ: ການອອກກຳລັງກາຍມີຜົນປະໂຫຍດຕໍ່ສຸຂະພາບແນວໃດ?
  - ຄູ່ໃຫ້ນັກຮຽນຜູ້ທີ່ອອກໄປແລ່ນ ແລະ ຜູ້ທີ່ບໍ່ໄດ້ແລ່ນຕອບເພື່ອປຽບທຽບຄຳຕອບ.
  - ຈາກນັ້ນຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:
 

ການອອກກຳລັງກາຍເປັນການບໍລິຫານກ້າມທົວໃຈເຮັດໃຫ້ກ້າມທົວໃຈແຂງແຮງ  
ສາມາດສົ່ງເລືອດໄປລ້ຽງສ່ວນຕ່າງໆຂອງຮ່າງກາຍໄດ້ຢ່າງສະໝໍ່າສະເໝີ. ນອກນັ້ນ, ກໍຍັງ  
ເຮັດໃຫ້ປອດແຂງແຮງ ແລະ ເຮັດວຽກໄດ້ດີອີກດ້ວຍ.

**ກິດຈະກຳ 3: ຄົ້ນຄ້ວາກ່ຽວກັບສຸຂະພາບຈິດ.**

- ຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມກ່ອນວ່ານັກຮຽນເຄີຍໄດ້ຮ້າຍດ່າໃຜບໍ່ ຫຼື ຖືກຄົນອື່ນຮ້າຍດ່າບໍ່? ເປັນຫຍັງນັກຮຽນຈຶ່ງຮ້າຍ ຫຼື ເປັນຫຍັງຈຶ່ງຖືກຮ້າຍ.
 

(ນັກຮຽນອາດຕອບຕາມຄວາມເປັນຈິງ)
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູຖາມຕື່ມວ່າ:
  - 1) ຄົນທີ່ມີສຸຂະພາບດີເປັນຄົນແນວໃດ?
  - 2) ຄົນທີ່ມີສຸຂະພາບຈິດບໍ່ດີເປັນຄົນແນວໃດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ 2-3 ຄົນ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ.

#### ກິດຈະກຳ 4: ສຶກສາກ່ຽວກັບພຶດຕິກຳ ແລະ ສຸຂະພາບ

- ຜ່ານມານັກຮຽນເຄີຍໄດ້ຕື່ມເຫຼົ້າ, ສູບຢາ ແລະ ພັກຜ່ອນບໍ່? ຮູ້ສຶກແນວໃດ?
- ນັກຮຽນເຄີຍໄດ້ຢູ່ໃກ້ຄົນທີ່ສູບຢາບໍ່? ຮູ້ສຶກແນວໃດ?
- ຖ້ານັກຮຽນເຮັດວຽກ ຫຼື ຮຽນໜັງສືທັງເວັນທັງຄືນໂດຍທີ່ບໍ່ໄດ້ພັກຜ່ອນນັກຮຽນຈະເປັນແນວໃດ? (ນັກຮຽນອາດຕອບໄດ້ຫຼາກຫຼາຍຄຳຕອບ ໂດຍສົມທົບກັບປຶ້ມແບບຮຽນ)
- ຈາກນັ້ນຄູ່ຕັ້ງຄຳຖາມຕື່ມວ່າ:
  - 1) ຄົນທີ່ກິນເຫຼົ້າ, ສູບຢາ ຕະຫຼອດສຸຂະພາບຂອງລາວຈະເປັນແນວໃດ?
  - 2) ຄົນທີ່ພັກຜ່ອນພຽງພໍ ສຸຂະພາບຂອງລາວຈະເປັນແນວໃດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຄົ້ນຄວ້າຕາມເວລາທີ່ເໝາະສົມແລ້ວໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບຕາມປຶ້ມແບບຮຽນ ແລະ ຕາມຄວາມເປັນຈິງທີ່ເກີດຂຶ້ນໃນສັງຄົມ.

#### ກິດຈະກຳ 5: ຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ສົນທະນາກ່ຽວກັບສິ່ງແວດລ້ອມທີ່ມີຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດ.

- ຄູເວົ້າ: ໃນຍຸກປັດຈຸບັນເນື່ອງຈາກມະນຸດເຮົາໄດ້ນຳເອົາວິທະຍາສາດ ແລະ ເຕັກໂນໂລຢີທີ່ທັນສະໄໝເຂົ້າມາໃຊ້ໃນການດຳລົງຊີວິດ, ເຮັດໃຫ້ມີການທຳລາຍສິ່ງແວດລ້ອມອ້ອມຂ້າງ ເຊັ່ນ: ຍານພາຫະນະ, ໂຮງຈັກໂຮງງານ, ການຕັດໄມ້-ຈູດປ່າ, ການສ້າງຖະໜົນທົນທາງ, ຖິ້ມຂີ້ເຫຍື້ອຂະໜາຍ ຫຼື ຖິ້ມລົງນ້ຳ, ການໃຊ້ປຸງເຄມີເພື່ອເພີ່ມຜົນຜະລິດທາງການກະສິກຳ, ການໃຊ້ຢາຂ້າແມງໄມ້ ແລະ ອື່ນໆ.
- ສິ່ງທີ່ກ່າວມານັ້ນມີຜົນກະທົບຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດບໍ່? ມີຄືແນວໃດ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບຕາມແນວຄວາມຄິດຂອງນັກຮຽນເອງ.
- ຫຼັງຈາກນັ້ນຄູຮ່ວມກັບນັກຮຽນສະຫຼຸບ.

ສິ່ງທີ່ກ່າວມານັ້ນລ້ວນແຕ່ມີຜົນກະທົບທີ່ບໍ່ດີຕໍ່ຄຸນນະພາບຊີວິດທັງໝົດ. ຕົວຢ່າງ: ຍານພາຫະນະ ແລະ ໂຮງຈັກໂຮງງານປ່ອຍຄວັນ (ອາຍຄາຣບອນໄດອອກໄຊ) ອອກສູ່ແວດລ້ອມພາຍນອກ ເຮັດໃຫ້ອາກາດເປັນພິດ, ຄົນຫາຍໃຈເອົາອາຍດັ່ງກ່າວເຮັດໃຫ້ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ສຸຂະພາບ. ການຕັດໄມ້ທຳລາຍປ່າ-ຈູດປ່າພາໃຫ້ເກີດໄພແຫ້ງແລ້ງ ຫຼື ນ້ຳຖ້ວມເຮັດໃຫ້ຄົນເສຍຊີວິດ, ເຮືອນຊານເພພັງ.

## ກິດຈະກຳ 6: ສຶກສາກ່ຽວກັບການບຳລຸງຮັກສາສຸຂະພາບ.

- ຄູຖາມນັກຮຽນກ່ອນວ່າກ່ອນຈະມາໂຮງຮຽນນັກຮຽນໄດ້ກິນເຂົ້າບໍ່? (ຖ້ານັກຮຽນຕອບວ່າໄດ້ກິນ)
- ຄູຖາມຕື່ມວ່າເປັນຫຍັງຈຶ່ງກິນອາຫານໃຫ້ຖືກຕ້ອງ ແລະ ຖືກເວລາ?
- ຄູໃຫ້ນັກຮຽນຕອບ 2-3 ຄົນ.
- ຄູ ແລະ ນັກຮຽນຮ່ວມກັນສະຫຼຸບ ດັ່ງນີ້:  
ການກິນອາຫານຖືກຕ້ອງ ແລະ ຖືກເວລາເປັນການບຳລຸງຮັກສາອະໄວຍະວະທີ່ກ່ຽວຂ້ອງກັບການຍ່ອຍອາຫານ ເຊິ່ງເປັນເສັ້ນທາງຫຼັກໃນການບຳລຸງຮັກສາສຸຂະພາບ (ຖ້າອະໄວຍະວະຍ່ອຍອາຫານເຮັດວຽກບໍ່ໄດ້ ຖືວ່າທຸກໆພາກສ່ວນຂອງຮ່າງກາຍເສື່ອມໂຊມໄປຕາມໆກັນ).

## 5. ການວັດ ແລະ ປະເມີນຜົນ

ຄູພິຈາລະນາຈາກ:

- ການປະກອບສ່ວນໃນການປະຕິບັດກິດຈະກຳກຸ່ມ.
- ການມີຄວາມສົນໃຈຂອງນັກຮຽນເປັນສ່ວນບຸກຄົນໃນການຖາມ-ຕອບ.
- ການປະກອບຄວາມຄິດເຫັນຕໍ່ການລາຍງານບົດຂອງກຸ່ມ.
- ການຕອບຄຳຖາມວຽກບ້ານ (ຖ້າມີ).