# សន្និសិទ្ធស្រាវជ្រាវថ្នាក់ជាតិលើកទី១ ឆ្នាំ២០២៦

## ក្រោមប្រធានបទ៖ គ្រូបង្រៀន និងបញ្ហាសប្បនិម្មិតក្នុងបរិវត្តកម្មឌីជីថល

### ប្រធានបទស្រាវជ្រាវ

# ឥទ្ធិពលនៃសកម្មភាពពិសោធន៍វាស់ស្ទង់ម៉ាតទៅលើលទ្ធផលសិក្សា STEM របស់សិស្សវិទ្យាល័យ


រៀបរៀងដោយ ម៉ី សុតា

ដឹកនាំដោយ៖ លោក ផែន សារិត
លោកបណ្ឌិត ម៉ម ចាន់សៀន

# មាតិកា

១- សេចក្ដីផ្ដើម

២- វិធីសាស្ត្រនៃការស្រាវជ្រាវ

៣- លទ្ធផល និងការពិភាក្សា

៤- សន្និដ្ឋាន និងអនុសាសន៍

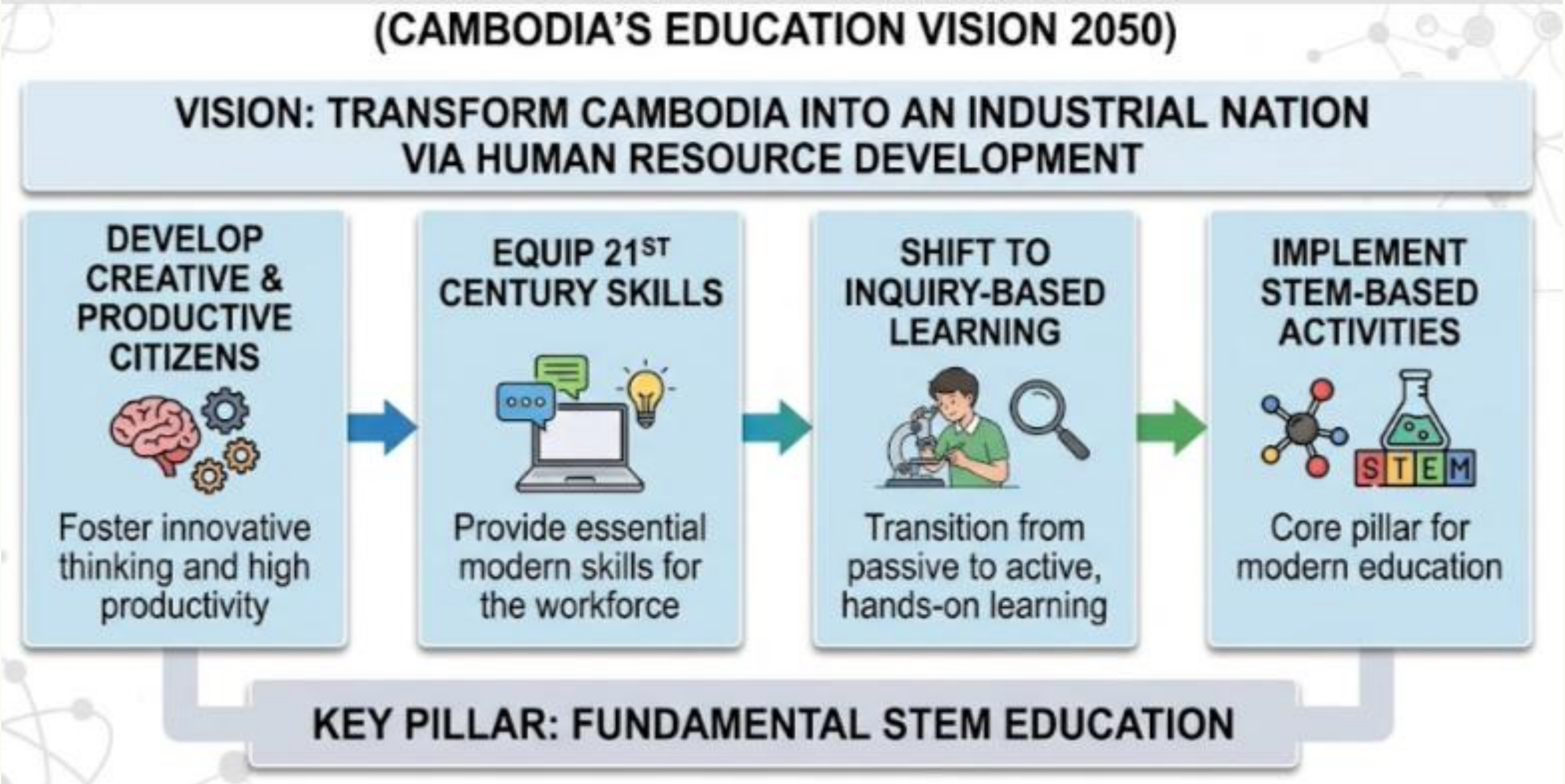
# ១- សេចក្ដីផ្ដើម

ចក្ខុវិស័យអប់រំកម្ពុជា ការបង្រៀនបែបប្រពៃណី និង STEM

# ១.១- រំលឹកទ្រឹស្តី-ចក្ខុវិស័យអប់រំកម្ពុជាឆ្នាំ ២០៥០

❖ ក្រសួងអប់រំមានគោលបំណងបំប្លែងកម្ពុជា ឱ្យទៅជាប្រទេសឧស្សាហកម្ម នៅឆ្នាំ ២០៥០ តាមរយៈការអភិវឌ្ឍធនធានមនុស្ស ។

- បណ្តុះបណ្តាលពលរដ្ឋឱ្យមានភាពច្នៃប្រឌិត និងផលិតភាព។
- ផ្តល់ឱ្យយុវជននូវចំណេះដឹង បំណិន សតវត្សទី២១។
- ផ្លាស់ប្តូរពីការរៀនបែបអកម្ម ទៅជាការរៀនបែបសកម្ម (បែបស្ថាបនានិយម)។




❖ ការអប់រំ STEM គឺជាមូលដ្ឋានគ្រឹះដ៏សំខាន់សម្រាប់ការផ្លាស់ប្តូរនេះ។

(MoEYS, 2019, 2023; RGC, 2023)

# ១.១- រំលឹកទ្រឹស្តី- ការបង្រៀនបែបប្រពៃណី និង សកម្មភាពថ្នាក់រៀន STEM

## ការសិក្សាតាមបែបប្រពៃណី

- ការផ្ទេរចំណេះដឹងពីគ្រូទៅសិស្សដោយផ្ទាល់ (តាមប្រព័ន្ធអប់រំបែបអនុទ្បោមភាព)។
- ធ្វើឱ្យសិស្សខ្វះការគិតស៊ីជម្រៅ និងខ្វះសមត្ថភាពដោះស្រាយបញ្ហាជាក់ស្តែង។

(Gizaw & Sota, 2023; Korthagen et al., 2006; López-Belmonte et al., 2022).

## ការសិក្សាតាមបែបរិះរក (STEM)

- ការអនុវត្តជាក់ស្តែង និងសកម្មភាពពិសោធន៍។
- សិស្សបង្កើតគំនិតច្នៃប្រឌិតថ្មីៗតាមរយៈការសង្កេតបាតុភូតក្នុងជីវភាពពិតប្រចាំថ្ងៃ។

(Jamil et al., 2024; National Research Council, 2006).

# ១.២- បញ្ហានៃការស្រាវជ្រាវ

- សៀវភៅសិក្សាគោលជីវវិទ្យាមានបញ្ចូលនូវការពិសោធន៍នៅក្នុងមេរៀននីមួយៗ ប៉ុន្តែមិនបានពន្យល់ឱ្យបានច្បាស់លាស់អំពីវិធីសាស្ត្រសម្រាប់ការអនុវត្តពិសោធន៍ និងសកម្មភាពអនុវត្តផ្ទាល់នៅក្នុងថ្នាក់រៀននោះទេ (*Mam et al., 2020; MoEYS, 2023*)។
- គ្រូបង្រៀនជីវវិទ្យាភាគច្រើន គឺបង្រៀនតាមបែបប្រពៃណីច្រើនជាងការដឹកនាំធ្វើការពិសោធន៍។
- ដូច្នេះ បញ្ហាទាំងនេះកើតចេញពីការខ្វះខាតការដឹកនាំធ្វើពិសោធន៍នៅក្នុងវិធីសាស្ត្របង្រៀន
- ការអប់រំស្ទែម គឺជារបស់ថ្មីមួយដែលជាឧបសគ្គសម្រាប់គ្រូបង្រៀននៅប្រទេសកម្ពុជា។

## ១.៣- គោលបំណងនៃការស្រាវជ្រាវ

- លើកកម្ពស់លទ្ធផលសិក្សារបស់សិស្ស តាមរយៈសកម្មភាពអនុវត្តផ្ទាល់ក្នុងថ្នាក់រៀនស្វែង ដោយការវាស់ទំហំ និងគណនាដង់ស៊ីតេស្លូម៉ាតរុក្ខជាតិ។

# ២- វិធីសាស្ត្រនៃការស្រាវជ្រាវ

## ការរចនាការពិសោធន៍ និងការបែងចែកក្រុមសិស្ស

# ២.១- វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ស្រាវជ្រាវ (ត)

## ដំណាក់កាលទី១៖ ការធ្វើពិសោធន៍អំពីរង្វាស់ទំហំ និងដង់ស៊ីតេស្តូម៉ាតរុក្ខជាតិ

### ជំហានទី១៖ រង្វាស់ទំហំស្តូម៉ាត

សិស្សបានធ្វើការកំណត់មាត្រដ្ឋានមីក្រូទស្សន៍ ដោយប្រើ Ocular និង Objective micrometers ដើម្បីបំប្លែងខ្នាតមើលឃើញទៅជា មីក្រូម៉ែត្រ (μm)។

$$X = \frac{D \times N_1}{N_2}$$

ស្លឹកកំប្លោក

ស្តូម៉ាតស្លឹកកំប្លោក

X: ប្រវែងប្រទ្បាះក្រិតអុគុយលែ

D: ប្រវែងប្រទ្បាះក្រិតអុបស៊ិចទីប (10μm)។

(Dy et al. 2007)

# ២.១- វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ស្រាវជ្រាវ (ត)

## ដំណាក់កាលទី១៖ ការធ្វើពិសោធន៍អំពីរបៀបវាស់ទំហំ និងដង់ស៊ីតេស្តូម៉ាតរុក្ខជាតិ

## ជំហានទី២៖ របៀបវាស់ដង់ស៊ីតេស្តូម៉ាត

### រកគំហើញស្តូម៉ាត

លេខ Field Number នៃ Eyepiece (18mm) ចែកជាមួយលេខពង្រីករបស់ Objective (40x)។

### ការគណនាផ្ទៃក្រឡាសំណាក

គណនាផ្ទៃក្រឡាសរុបដែលមើលឃើញតាមរូបមន្ត៖

$$A = \pi r^2$$

### រូបមន្តគណនាដង់ស៊ីតេ

$$stomata\ densit = \frac{number\ of\ stomata}{area\ of\ FoV\ (A)}$$

Koenig (2020), Marlene (2024) and Renne (2023).

# ២.១- វិធីសាស្ត្រ និងឧបករណ៍ស្រាវជ្រាវ (ត)

## ដំណាក់កាលទី២៖ ចេញពីលទ្ធផលពិសោធន៍ទៅការរៀបចំថ្នាក់រៀនពិសោធន៍

### ការរៀបចំថ្នាក់រៀន

សិស្សចំនួន ៣៨ នាក់ បែងចែកជាក្រុមប្រៀបធៀប និងក្រុមពិសោធន៍។

### ឧបករណ៍តេស្តវាយតម្លៃលទ្ធផលសិក្សាសិស្ស

ធ្វើតេស្តដើមគ្រា (Pre-test) និងតេស្តចុងគ្រា (Post-test) ដើម្បីវាយតម្លៃចំណេះដឹងទ្រឹស្តី និងការអនុវត្ត។

### ឧបករណ៍ស្ទង់មតិអំពីការពេញចិត្តរបស់សិស្ស

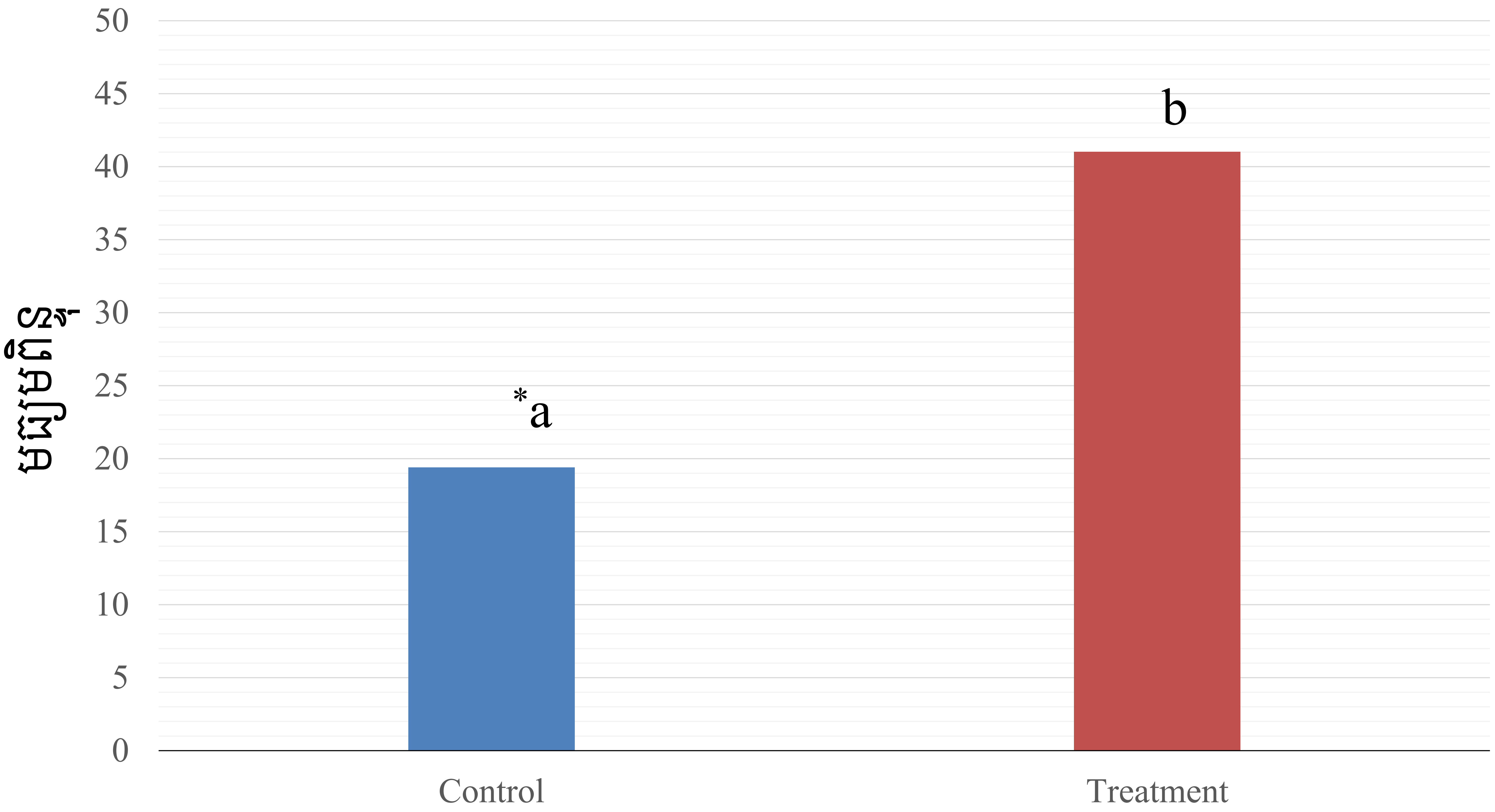
ការស្ទង់មតិ Likert scale ដើម្បីវាយតម្លៃការពេញចិត្តរបស់សិស្សលើសកម្មភាព STEM។

Chang (1994) and Madriaga and Siobal (2022).

# ៣. លទ្ធផល និងការពិភាក្សា

ការប្រៀបធៀបពិន្ទុ កម្រិតនៃការចូលរួមរបស់សិស្ស

# ៣.១- លទ្ធផលពិន្ទុចុងគ្រា




ដ្យាក្រាមទី1 នេះបង្ហាញពីការប្រៀបធៀប មធ្យមពិន្ទុចុងគ្រារវាងក្រុមសិក្សាប្រៀបធៀប (control group) និងក្រុមសិក្សាពិសោធន៍ (treatment group)។ សញ្ញា (*) បង្ហាញពីភាពខុសគ្នាដាច់ខាតរបស់មធ្យមពិន្ទុក្រុមសិស្សទាំងពីរក្រុមដោយតម្លៃ p-value<0.05។

## ៣.២- លទ្ធផលវិភាគស្ថិតិ ANCOVA

តារាងទី1 ANCOVA test កំណត់រកភាពខុសគ្នារវាងក្រុមសិស្ស ដោយផ្អែកលើការគ្រប់គ្រងលើចំណេះដឹងដំបូងរបស់ពួកគេ

| | SS | DF | MS | F-value | Pr(>F) |
|---|---|---|---|---|---|
| Pre-test | 93.269 | 1 | 93.269 | 5.821 | 0.021 |
| Groups | 4276.899 | 1 | 4276.899 | 266.945 | <0.001 |
| Residuals | 560.758 | 35 | 16.022 | | |

លទ្ធផលបានបង្ហាញថា មានភាពខុសគ្នាខ្លាំងរវាងក្រុមទាំងពីរគឺ F (1, 35) = 266.945, p<0.001 បញ្ជាក់ថា ក្រុមទទួលបានការពិសោធន៍ មានឥទ្ធិពលវិជ្ជមានយ៉ាងខ្លាំងលើពិន្ទុពួកគេ។ ភាពខុសគ្នាខ្លាំងរវាងក្រុមទាំងពីរ (p<0.001) មានន័យថាវិធីសាស្ត្របែបពិសោធន៍មានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ បើប្រៀបធៀបទៅនឹងការរៀនតាមបែបប្រពៃណី។ ការរៀនបែបពិសោធន៍នេះបានជំរុញសិស្សឱ្យមានការចូលរួម, ការប្រើប្រាស់សម្ភារដោយអនុវត្តផ្ទាល់ និងដំណើរការពិសោធន៍, ជំរុញការគិតបែបស៊ីជម្រៅ, មានភាពឯករាជ្យ និងម្ចាស់ការលើការរៀនសូត្រទាំងជាក្រុមនិងបុគ្គល ក៏ដូចជាបំពេញនូវចំណាប់អារម្មណ៍ក្នុងការរៀនសូត្ររបស់សិស្សផងដែរ (Mom et al., 2024; Tola & Shimizu, 2019; Yaki, 2022)។

# ៣.៣- លទ្ធផលស្ទង់មតិសិស្ស

## មធ្យមពិន្ទុ 3.33 ជះឥទ្ធិពលជាវិជ្ជមានលើលទ្ធផលសិក្សាសិស្ស

សិស្សបានយល់ស្របយ៉ាងខ្លាំងថា ការពិសោធន៍ជួយឱ្យពួកគេយល់មេរៀនទ្រឹស្តីកាន់តែច្បាស់ និងផ្តល់នូវភាពរីករាយក្នុងការសិក្សា។

**ចំណុចខ្ពស់បំផុត៖** សារៈសំខាន់នៃការបញ្ជ្រាប STEM (មធ្យមភាគ៖ 3.52)

តារាងទី2 បង្ហាញពីលទ្ធផលនៃការចូលរួមរបស់សិស្ស (students' engagement)

| សំណួរ | Mean | Min | Max | SD |
|---|---|---|---|---|
| 1. ខ្ញុំរីករាយនឹងការអនុវត្តពិសោធន៍ | 3.36 | 2 | 4 | 0.59 |
| 2. ខ្ញុំចង់មានថ្នាក់រៀនពិសោធន៍នៅម៉ោងក្រោយៗទៀត | 2.94 | 2 | 4 | 0.62 |
| 3.ការពិសោធន៍បានធ្វើឱ្យខ្ញុំយល់ខ្លឹមសារមេរៀនបានច្បាស់ | 3.32 | 3 | 4 | 0.48 |
| 4. វាពិតជាសំខាន់ណាស់ក្នុងការបញ្ចូលមុខវិជ្ជា STEM ទៅក្នុងសកម្មភាពថ្នាក់រៀន | 3.52 | 3 | 4 | 0.51 |
| 5. មុខវិជ្ជាSTEM ពិតជាសំខាន់ណាស់ចំពោះមុខរបរនាថ្ងៃអនាគត | 3.47 | 2 | 4 | 0.61 |
| 6. មុខវិជ្ជា STEM ពិតជាមានទំនាក់ទំនងជាមួយជីវភាពប្រចាំថ្ងៃ | 3.37 | 3 | 4 | 0.5 |
| សរុបជាមធ្យម | 3.33 | | | |

## ៣.៤- ការពិភាក្សា

- ការរៀនតាមបែប STEM ជួយបំប្លែងទ្រឹស្តីទៅជាការអនុវត្តជាក់ស្តែង ដោយមានគ្រូជាអ្នកសម្របសម្រួលបច្ចេកទេស។ ការប្រើប្រាស់វិធីសាស្ត្រគណនាពីរជំណាក់កាលតាម Dy et al. (2007), Koenig (2020), Marlene (2024) និង Renne (2023) បានជួយឱ្យសិស្សផ្សារភ្ជាប់គម្លាតរវាងទ្រឹស្តី និងការអនុវត្ត។
- ការណែនាំរបស់គ្រូលើការវាស់ និងគណនាជង់ស៊ីតេស្តូម៉ាត ផ្តល់នូវជំនាញដែលលើសពីការរៀនក្នុងសៀវភៅពុម្ព ដែលចំណុចនេះស្របទៅនឹងការសិក្សារបស់ Mom et al. (2024) និង Yaki (2022) អំពីអត្ថប្រយោជន៍នៃការសិក្សាបែបឯករាជ្យ និងសហការ។
- ទិន្នន័យស្ទង់មតិបង្ហាញថា សិស្សទទួលស្គាល់តម្លៃនៃ STEM សម្រាប់អាជីពនាពេលអនាគត។ ការរកឃើញនេះគាំទ្រដោយ De Loof et al. (2022) ដែលបានលើកឡើងថាការអប់រំតាមបែប STEM ជួយឱ្យសិស្សយល់ដឹងពីមុខវិជ្ជាកាន់តែស៊ីជម្រៅ តាមរយៈការផ្សារភ្ជាប់ទ្រឹស្តីទៅនឹងជីវិតពិត។

# ៤- សន្និដ្ឋាន និងអនុសាសន៍

## ៤.១- សន្និដ្ឋាន

1. ការកើនឡើងនៃសមត្ថភាពសិក្សា៖ សិស្សដែលរៀនតាមរយៈវិធីសាស្ត្រស្វែងយល់ (Inquiry-based learning) និងការពិសោធន៍ STEM ទទួលបានពិន្ទុមធ្យមខ្ពស់ជាងឆ្ងាយ (៤១.០២) បើធៀបនឹងសិស្សដែលរៀនតាមបែបប្រពៃណី (១៩.៣៩)។ នេះបញ្ជាក់ថាការរៀនតាមរយៈការអនុវត្តផ្ទាល់ ជួយឱ្យសិស្សយល់ដឹងពីទ្រឹស្តីបានស៊ីជម្រៅជាងមុន។
2. ប្រសិទ្ធភាពផ្នែកស្ថិតិ៖ តាមរយៈការវិភាគ ANCOVA លទ្ធផលបានបង្ហាញពីភាពខុសគ្នាយ៉ាងខ្លាំង ($p < 0.001$) រវាងក្រុមទាំងពីរ ដែលបញ្ជាក់ថាការផ្លាស់ប្តូរពីការបង្រៀនបែបអកម្ម មកជាការបង្រៀនបែបសកម្ម ពិតជាមានប្រសិទ្ធភាពខ្ពស់ក្នុងការអភិវឌ្ឍសមត្ថភាពសិស្ស។
3. ការបង្កើនចំណាប់អារម្មណ៍ និងការចូលរួម៖ សិស្សានុសិស្សបានបង្ហាញពីកម្រិតពេញចិត្ត និងការចូលរួមយ៉ាងសកម្ម (មធ្យមភាគ ៣.៣៣)។ ពួកគេយល់ឃើញថា ការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍មីក្រូទស្សន៍ និងការគណនាជង់ស៊ីតេស្វ៉ូម៉ាតដោយខ្លួនឯង ធ្វើឱ្យមេរៀនជីវវិទ្យាកាន់តែមានភាពទាក់ទាញ និងមិនគួរឱ្យធុញទ្រាន់។

## ៤.២- អនុសាសន៍

- ដើម្បីសម្រេចបាននូវចក្ខុវិស័យឆ្នាំ ២០៥០ របស់កម្ពុជា ក្នុងការកសាងធនធានមនុស្សដែលមានជំនាញ និងនវានុវត្តន៍ ការពង្រឹងការបង្រៀនបែប STEM និងការផ្តល់ឱកាសឱ្យសិស្សបានចុះអនុវត្តពិសោធន៍ក្នុងបន្ទប់ពិសោធន៍ គឺជាកត្តាចាំបាច់ដែលមិនអាចខ្វះបានក្នុងប្រព័ន្ធអប់រំទំនើប។
- សម្រាប់អ្នករៀបចំកម្មវិធីសិក្សា៖ បញ្ចូលវិធីសាស្ត្រវាស់ខ្នាតតូចគំរូស្តង់ដា (standardized micro-measurement protocols) ទៅក្នុងមេរៀនរូបសាស្ត្ររុក្ខជាតិ និងផ្តល់អាទិភាពលើការផ្គត់ផ្គង់ឧបករណ៍វាស់ (micrometers) ដល់មន្ទីរពិសោធន៍តាមសាលារៀន ។
- សម្រាប់លោកគ្រូអ្នកគ្រូ៖ ផ្លាស់ប្តូរពីការបង្រៀនតាមបែបប្រពៃណី ទៅជាអ្នកសម្របសម្រួលដែលជំរុញឱ្យមានការពិសោធន៍ដោយសិស្សជាមជ្ឈមណ្ឌល និងបង្កើនសកម្មភាព STEM ឱ្យបានច្រើន ។
- សម្រាប់អ្នកបង្កើតគោលនយោបាយ៖ គាំទ្រដល់កម្មវិធីអភិវឌ្ឍន៍វិជ្ជាជីវៈគ្រូបង្រៀន ដែលផ្តោតលើការបញ្ជ្រាបវិធីសាស្ត្របង្រៀនបែប STEM ឱ្យកាន់តែទូលំទូលាយ ។

# សូមអរគុណ

: meisophea137@gmail.com

+855 81 565 112