



วารสาร

ISSN 1686-1868

หาดใหญ่วิชาการ

HATYAI ACADEMIC JOURNAL

Vol.8 No.1 January - June 2010 ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2553

ommunicat  
2 something  
Don't a letter





# วารสารหาดใหญ่วิชาการ

ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2553

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิชาการทั้งในสายมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเผยแพร่ผลการศึกษาวิจัย
3. ส่งเสริมให้คณาจารย์และนักวิชาการทั่วไปได้เสนอบทความที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

เจ้าของ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

## คณะที่ปรึกษา

อาจารย์ประณีต คิษยะสริน  
รองศาสตราจารย์ ดร.วัน เดชพิชัย

## บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล เหล่าสุวรรณ

## ผู้ทรงคุณวุฒิประจำกองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์สุธีวงศ์ พงศ์ไพบูลย์  
ศาสตราจารย์ ดร.อัญญา จันทน์ฉาย

## ผู้ช่วยบรรณาธิการ

อาจารย์เจรจา บุญวรรณโม

## ประจำกองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์  
ศาสตราจารย์ ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน  
ศาสตราจารย์ ดร.อัญญา จันทน์ฉาย  
ศาสตราจารย์ ดร.วรเดช จันทรส  
ศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ เหมะรัชตะ  
รองศาสตราจารย์ทัศนีย์ ประธาน  
รองศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา จรจิตร  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทิพย์รัตน์  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร เทพนวล

## บรรณาธิการฝ่ายบริหารจัดการ

อาจารย์วี มโนมัยสันติภาพ

## กองบรรณาธิการประจำสาขา

อาจารย์ฤๅชฎา เทพยากุล  
อาจารย์กัลยา นันทา  
อาจารย์สวय หลักเมื่อง  
อาจารย์สุภาภรณ์ โกสิย  
อาจารย์วันเฉลิม ว่องสนั่นศิลป์

## กองจัดการธุรการ

นางสาวอรสา บุญทอง

## ผู้ช่วยกองจัดการธุรการ

นางสาวธัญญา พงศ์พิทักษ์

ติดต่อสอบถาม ส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์ บรรณาธิการวารสารหาดใหญ่วิชาการ สำนักส่งเสริมและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 E-mail : orasa@hu.ac.th (<http://www.hu.ac.th/opes>)

๑ บทความทุกเรื่องจะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ๑ ข้อความและบทความในวารสารหาดใหญ่วิชาการเป็นแนวคิดของผู้เขียน มิใช่เป็นความคิดเห็นของคณะผู้จัดทำและไม่มีความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยหาดใหญ่ ๑ กองบรรณาธิการไม่สงวนสิทธิ์การคัดลอก แต่ให้อ้างอิงแสดงที่มา



---

# วารสารหาดใหญ่วิชาการ

ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2553

---

## สารบัญ

### บทความวิจัย

#### สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Analysis of Heterosis for Characters of Male Sterile Lines in Rapeseed  
(*Brassica napus* L.)

Zesu Huang, Thitiporn Machikowa, Zehui Chen, Wendong Dai,

Rong Tang and Dezhen Li..... 1

A Development of Dye-sensitized Solar Cells Using Chlorophyll

Thuanthong Thananimit, Wachirapan Pattanachot and Pattara Aiyarak..... 15

#### สาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศที่เรียนโดยใช้วีดิทัศน์ออนไลน์กับการเรียน  
ตามคู่มือครู

สุภารัตน์ ทวีวงศ์, ประดิษฐ์ มีสุข และ ลำควน เกษตรสุนทร..... 23

การศึกษาความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครู โรงเรียนสังกัดเทศบาล นครหาดใหญ่  
จังหวัดสงขลา

สมศักดิ์ เดชนวล และ ผดุง พรหมมูล..... 33

### บทความวิชาการ

การวิจัยในมหาวิทยาลัย 4 : ภาษาไทยและการเขียนทางวิชาการ

ไพศาล เหล่าสุวรรณ..... 41

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

อภิชาติ ราชแสง..... 55

---

# HATYAI ACADEMIC JOURNAL

Vol.8 No.1 January - June 2010

---

## CONTENTS

### Research Article

#### Science and Technology

Analysis of Heterosis for Characters of Male Sterile Lines in Rapeseed

(*Brassica napus* L.)

*Zesu Huang, Thitiporn Machikowa, Zehui Chen, Wendong Dai,*

*Rong Tang and Dezhen Li*..... 1

A Development of Dye-sensitized Solar Cells Using Chlorophyll

*Thuanthong Thananimit, Wachirapan Pattanachot and Pattara Aiyarak*..... 15

#### Social Science and Humanities

A Comparative Study of Science Learning Achievement and Critical- Thinking Ability of Students in Junior High School Level 3, Title “Ecological System” by Using Storyline Method and Teacher’s Manual.

*Supharat Taweewong, Pradit Meesook and Lamdoun Kaseatsoonthorn*..... 23

Teachers’ Need for Personnel Development of Teachers in Hatyai Municipality Schools, Songkhla Province

*Somsak Datnuan and Padoung Prommul*..... 33

### Technical Paper

Research in University 4 : Usage of Thai Language in Writing Academic Articles

*Paisan Laosuwan* ..... 41

International Relations

*Kapichart Ratsang*..... 55

## Analysis of Heterosis for Characters of Male Sterile Lines in Rapeseed (*Brassica napus* L.)

Zesu Huang<sup>1\*</sup>, Thitiporn Machikowa<sup>2</sup>, Zehui Chen<sup>3</sup>, Wendong Dai<sup>1</sup>, Rong Tang<sup>1</sup> and Dezhen Li<sup>1</sup>

### Abstract

The male sterile line is a very important component in the hybrid breeding program of rapeseed. This study was conducted to evaluate the average performance of hybrids involving male sterile lines and their heterosis of many characters. Ten recessive genetic male sterile (RGMS) lines were used as parents to cross in a half diallel cross method to produce 45 single cross hybrids. These forty five crosses and their 10 parents were evaluated at Guiyang during 2007-2008. The results showed that mean squares for parents and hybrids were significant for all characters. Among 45 single crosses, the means for seed yield of top five crosses including crosses between lines Qianyou 8A × You 2894B, You 2894A × Qianyou 6B, Qianyou 3A × Qianyou 8B, Qianyou 8A × QH303-4B and Qianyou 8A × Qianyou 6B were 2,951, 2,817, 2,782, 2,683 and 2,661 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. These crosses could be used in the breeding program. Both positive and negative heterosis and heterobeltiosis were found for all characters in this study. The percentages for heterosis and heterobeltiosis for seed yield in some crosses were considerably high indicating the high degree of genetic diversity among parents. The highest heterosis and heterobeltiosis for seed yield were found in the cross between lines Qianyou 3A × Qianyou 8B with the values of 78% and 59%, respectively.

**Keywords :** *Brassica napus* L., male sterile line, heterosis, yield

<sup>1</sup> Guizhou Institute of Oil Crops, Xiaohe district, Guiyang, Guizhou 550006, China

<sup>2</sup> School of Crop Production Technology, Institute of Agricultural Technology, Suranaree University of Technology, 111 University Avenue, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

<sup>3</sup> Guizhou Academy of Agriculture Science, Xiaohe district, Guiyang, Guizhou 550006, China

\* Corresponding author

## Introduction

China is the largest producer of rapeseed in both planting area and total production of rapeseed. Among three main species of rapeseed, *Brassica napus* L. accounts for about 95% of total planting area in China (Wang *et al.*, 2007). Prior to 1985, pure lines were grown on a commercial scale. Until recently, more than 70% of planted areas are grown to hybrids (Zhou and Fu, 2007). Many research institutes in China have been working on the development of hybrid varieties to replace pure line cultivars.

For the breeding of hybrid varieties in rapeseed, one of the most important parent is the male sterile line. This is because rapeseed is a self-pollinated and androgynous crop (Rakow and Woods, 1987; Li, 1999) and it is difficult to obtain hybrid by emasculation. Therefore, use of male sterile system is the most practical method for hybrid seed production.

Heterosis is the most important indicator for hybrid breeding in rapeseed. It is the 'hybrid vigour' manifested in increased size, growth rate or other parameters resulting from the increase for heterozygosity in  $F_1$  generation from crosses between inbred lines. Heterosis in rapeseed had been studied by many researchers for different characters but more emphasis was put on seed yield and oil content (Sernyk and Stefansson, 1983; Grant and Beversdorf, 1985; Lefort-Buson *et al.*, 1987; Brandle and McVetty, 1989; Anand, 1987; Prajapati *et al.*, 2007; Shen *et al.*, 2002).

The objectives of this study were to evaluate the performance of hybrids involving 10 male sterile lines in rapeseed (*Brassica napus* L.), and to estimate amount of heterosis and heterobeltiosis expressed

for seed yield, oil content, plant height, pods per plant, seeds per pod, branches per plant and seed size.

## Materials and Methods

### Crossing of Plant Materials

Plant materials used in this study consisted of 10 recessive genetic male sterile lines (RGMS) with low erucic acid and glucosinolate contents and varied oil contents. These lines are shown with basic information in Table 1. These parents were planted in Sept. 2006 and crossed in a half diallel manner in spring 2007. For each cross, plants with male sterile were pollinated by male fertile plants in all combinations including selfing. The pollinated flowers were covered by paper bays after pollination, and the bags were removed after 15 days. Four to five plants were pollinated for each cross. According to Griffing's method 2 (Griffing, 1956). One set of  $F_1$  & ten parents were obtained. Seeds were used in the experiment by bulking of 4-5 plants in each cross.

### Field Experiment

Experiment was carried out in a randomized complete block design with three replications at Guiyang, Guizhou, China, during Sept., 2007 and May, 2008. Plots consisted of two rows of 5-m in length with 45-cm inter-row and 33.3-cm intra-row spacings. Before planting, plots were prepared carefully and 600 kg ha<sup>-1</sup> N, P and K fertilizers and 15 kg ha<sup>-1</sup> borax were applied in hills. All the 45 crosses and 10 parents were planted in hills on 27 Sept., 2007, and thinned to two plants per hill within 45 days after planting. Each plot contained 60 plants.

During growing period, the total amount of 375 kg ha<sup>-1</sup> urea was used by applying in hills for two times. Pesticide application was done three times, and weeding was made twice. Supplementary irrigation was made as needed. The experiment was harvested from May 7 through May 19, 2008.

### Data Collection

After blooming, ten plants, five male sterile and five male fertile, were selected randomly for each plot and tagged. At maturity, these ten tagged plants were measured for plant height, branches per plant, pods per plant and seeds per pod. Means of these characters were used for analysis. One thousand seed weight was measured by using a bulk of seed from each plot. Days to flowering, days to maturity, and yield were based on plot observation. Oil content was analyzed by using open pollinated bulked seeds. Data for characters were recorded as follows :

Days to flowering (DF) : Days from sowing until 50% of the plants flowered.

Days to maturity (DM) : Days from sowing until 90% of the pods matured.

Branches per plant (B/P) : Productive branches originating from the main stem.

Pods per plant (P/P) : Productive pods borne on all branches of a plant.

Plant height (PH) : Main stem length measured from the cotyledonary node to the top of the plant.

Seeds per pod (S/P) : Seeds of twelve individual pods per plant, four each from bottom-, middle-, and top-borne branches.

1,000-seed weight (TSW) : Weight in grams of 1,000 seeds taken randomly, average of three samples.

$$\text{Seed yield (Yield)} : Y = \frac{100 - X}{100 - Y_s} \times F.W \times \frac{10,000}{A}$$

where Y = yield in kg ha<sup>-1</sup>, X = moisture content (measured), Y<sub>s</sub> = standard moisture content (9%), F.W. = harvested yield in kg plot<sup>-1</sup>, A = area harvested (m<sup>2</sup>).

Percentage of oil content (OC) : Proportion of oil content from dried seeds determined by NIRS.

### Statistical Analysis

The analyses of variance for the experiment were made by using DPS 9.50 data processing system that copyright belonging to Tang Qiyi, China.

The analysis of variance for each character was performed by using the following model:

$$Y_{ij} = m + V_i + B_j + e_{ij}$$

where

$Y_{ij}$  = observed value of the  $ij^{\text{th}}$  plot

$m$  = grand mean

$V_i$  = effect of the  $i^{\text{th}}$  entry

$B_j$  = effect of the  $j^{\text{th}}$  block

$e_{ij}$  = the error associated with the  $ij^{\text{th}}$  observation.

and where

$i = 1, 2, \dots, v$ ;  $v = 55$  ( $v$  = number of entry)

$j = 1, 2, \dots, r$ ;  $r = 3$  ( $r$  = number of replication)

Heterosis and heterobeltiosis were estimated as follows:

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{F_1 - MP}{MP} \times 100 \text{ (Shull, 1914)}$$

$$\text{Heterobeltiosis (\%)} = \frac{F_1 - HP}{HP} \times 100 \text{ (Fonseca and Patterson, 1968)}$$

where MP is the mean of two parents and HP is the value of the high parent.

## Results

### Growing Condition

Growing conditions during 2007-2008 were quite unfavorable for rapeseed. Early winter at Guiyang was quite dry and late winter was quite cold with long hail period during Jan 12, 2008 - Feb 4, 2008. The hail damaged early buds. Spring in 2008 was late, but the temperature was good for rapeseed pollination. Therefore, seed yield was not much affected. However, due to the cold weather, the flowering and maturity periods of rapeseed were longer than usual.

### Analyses of Variance and Performance of Hybrids

The results from analyses of variance shown in Table 2 were highly significant among treatments for all characters. Means of seed yield and other characters are given in Table 3. Seed yield of hybrids ranged from 1,841 to 2,951 kg ha<sup>-1</sup> with the mean of 2,294 kg ha<sup>-1</sup>. The highest yield of 2,951 kg ha<sup>-1</sup> was recorded in the cross of Qianyou 8A × You 2894B, followed by the crosses of You 2894A × Qianyou 6B and Qianyou 3A × Qianyou 8B, which yielded 2,817 kg ha<sup>-1</sup> and 2,782 kg ha<sup>-1</sup>, respectively (Table 3). All hybrids performed better than the mean of parents. The difference between the mean of hybrids and the mean of parents was 553 kg ha<sup>-1</sup>.

All yield component traits were highly significant (Table 2). Pods per plant of single crosses ranged from 372 to 554 pods with the mean of 468 pods. The highest pod number was found in the cross between IIA × You 2894B which produced 554 pods

per plant, and followed by the crosses of You 2894A × Qianyou 6B (548 P/P) and You 157A × You 2341B (546 P/P) (Table 3). Difference between the mean of hybrids and the mean of parents was 47 pods per plant.

The range of seeds per pod for single crosses was between 15.1 and 20.1 seeds pod<sup>-1</sup>, and the mean was 18.1 seeds pod<sup>-1</sup>. The highest seed per pod was detected in the crosses of IIA × QH303-4B and You 2894A × Qianyou 6B, both giving 20.1 seeds pod<sup>-1</sup> (Table 3). Seed size of single crosses as measured by 1,000-seed (TSW) weight ranged from 2.92 to 4.06 g with the mean of 3.39 g. The largest seed was found in the single cross of IIA × Qianyou 5B which was 4.06 g and followed by the crosses of Qianyou 5A × You 2341B and Qianyou 6A × You 157B which were 4.00 and 3.90 g, respectively (Table 3). Branches per plant, an agronomic yield related trait, was found to range from 6.4 to 9.0 branches per plant, and the mean was 7.8 branches per plant. The highest branches per plant was found in the cross of Qianyou 3A × Qianyou 7B, followed by the crosses of You 2894A × Qianyou 6B and Qianyou 6A × You 2341B (Table 3).

Plant height of rapeseed is an important agronomic character related to seed yield. It was found that the range of single crosses for this character was from 153.2 to 182.6 cm with the mean of 169.5 cm. The highest plant height was measured in the cross of Qianyou 8A × Qianyou 6B, followed by the crosses of Qianyou 5A × You 2341B and Qianyou 5A × QH303-4B. The lowest plant height was measured in the cross of Qianyou 3A × Qianyou 5B, and followed by Qianyou 3A × Qianyou 7B and

**Table 1** Designations, names and origins of rapeseed lines used in producing single cross hybrids

| Name        | Prominent character                                     | Origin                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| IIAB        | Medium flowering                                        | Introduced from Sinan county, Guizhou province.                            |
| Qianyou 3AB | Early flowering and maturity                            | Introduced from Yunan province.                                            |
| Qianyou 5AB | Low oil content and medium maturity                     | Introduced from Sinan county, Guizhou province.                            |
| Qianyou 7AB | Medium maturity                                         | Derived from a hybrid combination named Youyan no. 7. in Guizhou.          |
| Qianyou 8AB | Yellow seedcoat, late flowering and maturity            | Derived from a hybrid combination named You 1162 in Guizhou province.      |
| You 2894AB  | High oil content with yellow seed coat                  | Derived from a hybrid combination named Youyan no. 10 in Guizhou province. |
| Qianyou 6AB | Medium oil content and maturity                         | Derived from a hybrid variety named Shuza no. 6 in Shichuan province.      |
| QH303-4AB   | High oil content with yellow seedcoat                   | A mutation from a open-pollinated variety Youyan no.6                      |
| You 157AB   | High oil content                                        | Derived from a hybrid combination named You 157 in Guizhou province.       |
| You 2341AB  | High oil content with yellow seedcoat and late maturity | Derived from a hybrid combination named You 2341 in Guizhou province.      |

**Table 2** Mean squares from analyses of variance for nine characters of diallel cross involving 10 lines of rapeseed

| Sources of Variation | df   | Mean squares |           |         |         |         |           |          |          |          |
|----------------------|------|--------------|-----------|---------|---------|---------|-----------|----------|----------|----------|
|                      |      | Yield        | P/P       | S/P     | TSW     | B/P     | PH        | DF       | DM       | OC       |
| Replicationsns       | 2    | 253,611      | 24,757 ** | 4.63    | 0.15    | 2.60 ** | 116.10 *  | 1.82     | 1.35     | 1.08     |
| Treatments           | 54   | 340,346 **   | 6,339 **  | 5.21 ** | 0.25 ** | 1.47 ** | 222.59 ** | 14.72 ** | 20.39 ** | 11.43 ** |
| Error                | 1088 | 84,111       | 2,490     | 2.03    | 0.05    | 0.34    | 37.31     | 1.31     | 1.92     | 0.94     |

\*, \*\* = significant at 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively.

Abbreviations : df = degrees of freedom; P/P = pods per plant; S/P = seeds per pod; TSW = 1,000-seed weight; B/P = branches per plant; PH = plant height; DF = days to flowering; DM = days to maturity; OC = oil content

**Table 3 Means of nine characters of single cross hybrids of rapeseed**

| Single cross hybrid    | Yield                  | P/P   | S/P   | TSW  | B/P   | PH    | DF    | DM    | OC   |
|------------------------|------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
|                        | (kg ha <sup>-1</sup> ) | (no.) | (no.) | (g)  | (no.) | (cm)  | (no.) | (no.) | (%)  |
| IIA×Qianyou 3B         | 1,981                  | 456   | 17.9  | 3.65 | 8.4   | 154.4 | 173.3 | 231.3 | 36.6 |
| IIA×Qianyou 5B         | 2,405                  | 422   | 17.5  | 4.06 | 7.3   | 173.3 | 174.3 | 231.7 | 38.0 |
| IIA×Qianyou 7B         | 2,379                  | 454   | 17.1  | 3.62 | 7.5   | 173.3 | 174.0 | 231.7 | 36.2 |
| IIA×Qianyou 8B         | 2,330                  | 406   | 16.6  | 3.63 | 6.4   | 163.7 | 173.0 | 232.0 | 37.9 |
| IIA×You 2894B          | 2,504                  | 554   | 18.8  | 3.25 | 7.6   | 172.8 | 174.7 | 234.0 | 36.7 |
| IIA×Qianyou 6B         | 2,371                  | 426   | 18.2  | 3.35 | 7.2   | 175.7 | 174.3 | 232.0 | 36.5 |
| IIA×QH303-4B           | 2,573                  | 472   | 20.1  | 3.58 | 7.6   | 175.7 | 174.3 | 232.7 | 39.2 |
| IIA×You 157B           | 2,138                  | 442   | 15.1  | 3.63 | 7.4   | 163.3 | 172.7 | 230.7 | 38.9 |
| IIA×You 2341B          | 2,172                  | 433   | 18.6  | 3.43 | 7.3   | 170.6 | 174.7 | 234.3 | 38.5 |
| Qianyou 3A×Qianyou 5B  | 1,928                  | 444   | 19.7  | 2.88 | 8.3   | 153.2 | 172.0 | 227.0 | 37.3 |
| Qianyou 3A×Qianyou 7B  | 1,841                  | 447   | 17.1  | 3.36 | 9.0   | 153.3 | 168.3 | 225.3 | 36.7 |
| Qianyou 3A×Qianyou 8B  | 2,782                  | 540   | 19.6  | 3.10 | 8.1   | 164.0 | 173.7 | 230.0 | 37.7 |
| Qianyou 3A×You 2894B   | 2,324                  | 498   | 19.6  | 2.92 | 8.2   | 170.4 | 170.7 | 229.0 | 39.6 |
| Qianyou 3A×Qianyou 6B  | 2,050                  | 462   | 19.5  | 2.94 | 8.4   | 164.6 | 173.0 | 227.7 | 38.5 |
| Qianyou 3A×QH303-4B    | 2,191                  | 441   | 19.9  | 3.14 | 8.3   | 169.9 | 171.7 | 231.3 | 39.8 |
| Qianyou 3A×You 157B    | 2,313                  | 483   | 18.9  | 3.00 | 7.9   | 155.4 | 168.7 | 225.0 | 39.1 |
| Qianyou 3A×You 2341B   | 2,104                  | 491   | 18.6  | 3.06 | 8.2   | 168.6 | 171.7 | 228.7 | 39.5 |
| Qianyou 5A×Qianyou 7B  | 2,155                  | 452   | 17.0  | 3.58 | 7.6   | 163.7 | 173.7 | 229.0 | 35.6 |
| Qianyou 5A ×Qianyou 8B | 2,503                  | 473   | 18.6  | 3.33 | 7.1   | 174.7 | 175.0 | 231.7 | 35.4 |
| Qianyou 5A×You 2894B   | 2,235                  | 472   | 17.4  | 3.71 | 6.9   | 170.0 | 173.7 | 231.7 | 38.5 |
| Qianyou 5A×Qianyou 6B  | 2,243                  | 467   | 17.2  | 3.53 | 7.8   | 163.2 | 172.3 | 228.0 | 36.2 |
| Qianyou 5A×QH303-4B    | 2,103                  | 372   | 18.8  | 3.64 | 6.9   | 179.2 | 174.3 | 232.7 | 39.4 |
| Qianyou 5A×You 157B    | 2,079                  | 401   | 18.7  | 3.55 | 7.9   | 162.8 | 172.0 | 227.0 | 37.9 |
| Qianyou 5A×You 2341B   | 2,235                  | 416   | 15.4  | 4.00 | 7.3   | 180.8 | 172.7 | 233.3 | 38.9 |
| Qianyou 7A×Qianyou 8B  | 2,137                  | 468   | 17.8  | 3.17 | 7.6   | 170.0 | 174.7 | 232.7 | 34.8 |
| Qianyou 7A×You 2894B   | 2,495                  | 483   | 18.9  | 3.15 | 7.9   | 171.7 | 174.0 | 228.7 | 37.7 |
| Qianyou 7A×Qianyou 6B  | 2,324                  | 453   | 18.2  | 3.50 | 7.9   | 173.1 | 174.7 | 229.0 | 38.9 |
| Qianyou 7A×QH303-4B    | 2,139                  | 476   | 18.3  | 3.42 | 8.4   | 160.5 | 175.3 | 232.3 | 37.1 |
| Qianyou 7A×You 157B    | 2,251                  | 495   | 16.5  | 3.47 | 8.1   | 174.0 | 173.0 | 230.3 | 37.5 |
| Qianyou 7A×You 2341B   | 1,899                  | 496   | 17.3  | 3.30 | 7.6   | 170.5 | 173.7 | 233.0 | 38.4 |
| Qianyou 8A×You 2894B   | 2,951                  | 518   | 18.3  | 3.36 | 7.2   | 177.5 | 174.3 | 232.3 | 40.3 |
| Qianyou 8A×Qianyou 6B  | 2,661                  | 438   | 20.0  | 3.46 | 6.9   | 182.6 | 175.0 | 233.3 | 39.1 |
| Qianyou 8A×QH303-4B    | 2,683                  | 531   | 19.3  | 3.33 | 7.3   | 173.4 | 175.0 | 234.0 | 39.6 |
| Qianyou 8A×You 157B    | 2,117                  | 449   | 18.9  | 3.29 | 7.3   | 176.2 | 176.0 | 233.0 | 40.3 |
| Qianyou 8A×You 2341B   | 2,001                  | 465   | 17.2  | 3.18 | 7.1   | 174.1 | 176.3 | 234.3 | 39.9 |
| You 2894A×Qianyou 6B   | 2,817                  | 548   | 20.1  | 2.93 | 8.9   | 173.3 | 172.3 | 229.0 | 40.4 |
| You 2894A×QH303-4B     | 2,155                  | 395   | 18.9  | 3.61 | 8.3   | 158.4 | 170.3 | 230.0 | 42.3 |
| You 2894A×You 157B     | 2,452                  | 508   | 15.3  | 3.59 | 7.9   | 175.9 | 174.3 | 231.7 | 40.9 |
| You 2894A×You 2341B    | 2,518                  | 462   | 17.2  | 3.58 | 8.1   | 174.5 | 174.3 | 233.0 | 42.2 |
| Qianyou 6A×QH303-4B    | 1,913                  | 428   | 16.2  | 3.49 | 8.3   | 170.2 | 175.0 | 233.7 | 39.6 |
| Qianyou 6A×You 157B    | 2,493                  | 496   | 16.9  | 3.90 | 8.6   | 165.6 | 172.7 | 232.0 | 40.4 |
| Qianyou 6A×You 2341B   | 2,587                  | 490   | 19.0  | 3.45 | 8.9   | 178.2 | 174.7 | 233.3 | 39.8 |
| QH303-4A×You 157B      | 2,259                  | 496   | 19.3  | 2.94 | 8.1   | 171.7 | 174.7 | 230.7 | 42.4 |
| QH303-4A×You 2341B     | 2,151                  | 488   | 17.8  | 3.34 | 8.3   | 165.8 | 173.0 | 233.0 | 42.5 |
| You 157A×You 2341B     | 2,303                  | 546   | 18.6  | 3.30 | 8.9   | 172.8 | 172.7 | 232.3 | 41.8 |
| LSD, 0.05              | 470                    | 81    | 2.3   | 0.37 | 0.9   | 9.9   | 1.9   | 2.2   | 1.6  |
| LSD, 0.01              | 622                    | 107   | 3.1   | 0.48 | 1.2   | 13.1  | 2.5   | 3.0   | 2.1  |
| Mean of hybrids        | 2,294                  | 468   | 18.1  | 3.39 | 7.8   | 169.5 | 173.4 | 231.1 | 38.8 |
| Mean of parents        | 1,741                  | 421   | 17.8  | 3.15 | 8.3   | 157.7 | 172.1 | 229.3 | 38.8 |

Abbreviations : See Table 2

IIA × Qianyou 3B crosses (Table 3).

Days to flowering and days to maturity, the indicators of early and late maturity, are being important characters in our breeding program of rapeseed. It was found that the cross of Qianyou 8A × You 2341B expressed the longest days to flowering (176.3 days), while the shortest was expressed by the cross of Qianyou 3A × Qianyou 7B (168.3 days). The range of days to maturity of 45 crosses was between 225 and 234.3 days, and the mean was 231.1 days. The longest days to maturity was recorded in the crosses of Qianyou 8A × You 2341B and IIA × You 2341B, followed by Qianyou 8A × QH303-4B cross. The shortest days to maturity expressed by the cross of Qianyou 3A × You 157B, followed by Qianyou 3A × Qianyou 7B cross (Table 3).

Oil content, an important character related to rapeseed quality, ranged from 34.8 to 42.5% with the mean of 38.8% for single crosses. The highest oil content was found in the cross of QH303-4A × You 2341B, followed by the crosses of QH303-4A × You 157B, You 2894A × QH303-4B and You 2894A × You 2341B, which gave oil content of 42.4, 42.3 and 42.2%, respectively (Table 3).

### Heterosis

For oil content, heterosis ranged from -6.3 to 6.5%, and the mean of heterosis was 0% (Table 4). Twenty five out of 45 crosses gave positive heterosis, among them, three crosses gave significant values. The highest heterosis was found in the cross of lines Qianyou 8A × You 2894B which gave relatively

high oil content of 40.3% (Table 3).

Heterosis of pods per plant ranged from -9.9 to 48.6% with the mean of 11.4% (Table 4) 39 out of 45 crosses gave positive heterosis, among them, 6 crosses gave significant values. The highest value was found in the cross of lines Qianyou 3A × Qianyou 8B which also gave high pods per plant and seed yield (Table 3). All the top four crosses for seed yield expressed significantly positive heterosis for this character.

Heterosis for seeds per pod ranged from -17.9 to 17.6% with the mean of 1.9% (Table 4). Out of 45 crosses, 3 crosses showed significantly positive heterosis. They were crosses between lines IIA × QH303-4B, You 2894A × Qianyou 6B and Qianyou 6A × You 2341B. The cross between lines Qianyou 6A × You 2341B expressed the highest heterosis for this character.

Most crosses showed higher 1,000-seed weight than mid-parent. The heterosis ranged from -11.3 to 25.4%, and the mean heterosis was 7.5% for this character (Table 4). Out of 45 crosses, 39 crosses gave positive heterosis, and 9 crosses among them showed significant values. The cross between lines IIA × Qianyou 3B showed the highest heterosis value. Among three high-yielding hybrids, two crosses (Qianyou 3A × Qianyou 8B and Qianyou 8A × You 2894B) showed positive heterosis, but cross You 2894A × Qianyou 6B failed to give positive heterosis.

Most crosses had lower branches per plant than mid-parent. The heterosis ranged from -22.5 to 11.3% with the mean of -5.3% (Table 4). Out of 45 crosses, 7 crosses showed positive heterosis, but only the

**Table 4 Heterosis of single cross hybrids involving 10 lines of rapeseed**

| Single cross hybrids   | Yield | OC     | P/P    | S/P     | TSW    | B/P     | PH     |
|------------------------|-------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|
| IIA×Qianyou 3B         | 44*   | -2.5   | 15.0   | -3.2    | 25.4** | -0.6    | 1.5    |
| IIA×Qianyou 5B         | 60**  | 2.2    | 7.4    | -2.0    | 24.0** | -8.2    | 12.0** |
| IIA×Qianyou 7B         | 49**  | -3.7   | 6.8    | -2.8    | 12.6*  | -0.7    | 6.6*   |
| IIA×Qianyou 8B         | 49**  | 3.0    | 10.0   | -14.0*  | 18.4** | -7.9    | 0.6    |
| IIA×You 2894B          | 39**  | -5.8** | 29.0** | 5.3     | -0.8   | -3.8    | 8.0*   |
| IIA×Qianyou 6B         | 62**  | -4.7*  | 5.1    | 2.5     | 4.7    | -2.7    | 13.0** |
| IIA×QH303-4B           | 63**  | -1.8   | 14.8   | 13.2*   | 13.7*  | -7.9    | 10.5*  |
| IIA×You 157B           | 20    | -1.3   | 1.6    | -17.9** | 15.4** | -7.5    | 2.8    |
| IIA×You 2341B          | 40*   | -3.3   | -4.1   | 12.7    | 6.4    | -10.4*  | 3.8    |
| Qianyou 3A×Qianyou 5B  | 29    | 1.2    | 14.6   | 7.9     | -4.5   | -8.8    | 4.6    |
| Qianyou 3A×Qianyou 7B  | 16    | -1.5   | 6.6    | -5.0    | 13.7   | 3.4     | -0.6   |
| Qianyou 3A×Qianyou 8B  | 78**  | 3.4    | 48.6** | -0.5    | 10.5   | 0.0     | 6.2    |
| Qianyou 3A×You 2894B   | 29*   | 2.6    | 17.5   | 7.4     | -3.2   | -9.4*   | 12.3** |
| Qianyou 3A×Qianyou 6B  | 40*   | 1.4    | 15.5   | 7.4     | 0.0    | -1.8    | 11.8** |
| Qianyou 3A×QH303-4B    | 39*   | 0.6    | 8.8    | 9.6     | 8.7    | -11.7*  | 12.8** |
| Qianyou 3A×You 157B    | 30*   | 0.1    | 12.5   | 0.5     | 4.0    | -13.7** | 3.3    |
| Qianyou 3A×You 2341B   | 36*   | 0.1    | 10.1   | 10.1    | 3.2    | -11.8*  | 8.1*   |
| Qianyou 5A×Qianyou 7B  | 25    | -3.5   | 8.7    | -2.0    | 7.8    | -7.3    | 4.3    |
| Qianyou 5A ×Qianyou 8B | 48**  | -1.9   | 31.4** | -2.4    | 5.0    | -6.6    | 11.1** |
| Qianyou 5A×You 2894B   | 16    | 0.7    | 12.2   | -1.1    | 9.8    | -19.3** | 10.1** |
| Qianyou 5A×Qianyou 6B  | 41**  | -3.7   | 17.8   | -1.7    | 6.8    | -3.1    | 8.8**  |
| Qianyou 5A×QH303-4B    | 23    | 0.5    | -7.5   | 7.4     | 11.8*  | -22.5** | 16.8** |
| Qianyou 5A×You 157B    | 9     | -2.1   | -5.9   | 3.0     | 9.2    | -8.7    | 6.2    |
| Qianyou 5A×You 2341B   | 33*   | -0.5   | -6.0   | -5.2    | 20.1** | -17.0** | 13.9** |
| Qianyou 7A×Qianyou 8B  | 20    | -4.7*  | 19.4   | -5.3    | 1.9    | 5.6     | 3.0    |
| Qianyou 7A×You 2894B   | 24*   | -2.5   | 6.7    | 8.9     | -5.1   | -3.1    | 5.8    |
| Qianyou 7A×Qianyou 6B  | 38**  | 2.4    | 5.7    | 5.5     | 7.9    | 3.3     | 9.7**  |
| Qianyou 7A×QH303-4B    | 19    | -6.3** | 9.7    | 6.1     | 7.0    | -1.2    | -0.4   |
| Qianyou 7A×You 157B    | 13    | -4.1*  | 8.1    | -7.8    | 8.8    | -1.8    | 8.0*   |
| Qianyou 7A×You 2341B   | 7     | -2.8   | 4.5    | 8.1     | 0.9    | -9.5    | 2.4    |
| Qianyou 8A×You 2894B   | 48**  | 6.5**  | 30.6** | -3.9    | 6.0    | -4.6    | 9.3**  |
| Qianyou 8A×Qianyou 6B  | 61**  | 5.1*   | 17.6   | 5.5     | 11.8   | -2.1    | 15.6** |
| Qianyou 8A×QH303-4B    | 52**  | 2.1    | 40.5** | 1.8     | 9.4    | -7.6    | 7.4*   |
| Qianyou 8A×You 157B    | 8     | 5.2*   | 11.4   | -3.6    | 8.2    | -4.6    | 9.3**  |
| Qianyou 8A×You 2341B   | 15    | 3.1    | 11.1   | -2.8    | 1.9    | -9.0    | 4.4    |
| You 2894A×Qianyou 6B   | 49**  | 2.7    | 26.3** | 14.9*   | -11.3* | 11.3*   | 11.7** |
| You 2894A×QH303-4B     | 7     | 3.3    | -9.9   | 8.0     | 10.9   | -6.2    | -0.2   |
| You 2894A×You 157B     | 11    | 1.1    | 9.8    | -15.7*  | 10.5   | -8.1    | 11.0** |
| You 2894A×You 2341B    | 27*   | 3.3    | -3.5   | 5.8     | 7.5    | -7.4    | 6.4*   |
| Qianyou 6A×QH303-4B    | 15    | -1.7   | 3.3    | -6.9    | 9.7    | -0.6    | 10.4** |
| Qianyou 6A×You 157B    | 34**  | 1.5    | 13.1   | -6.4    | 22.8** | 6.2     | 7.5*   |
| Qianyou 6A×You 2341B   | 58**  | -1.0   | 7.7    | 17.6*   | 6.0    | 7.9     | 11.8** |
| QH303-4A×You 157B      | 14    | 2.4    | 11.7   | 6.9     | -5.9   | -9.5*   | 9.1**  |
| QH303-4A×You 2341B     | 22    | 1.7    | 6.0    | 10.2    | 4.2    | -8.8    | 1.8    |
| You 157A×You 2341B     | 18    | 1.2    | 12.7   | 10.7    | 3.1    | 0.6     | 6.2*   |
| Mean                   | 32.8  | 0.0    | 11.4   | 1.9     | 7.5    | -5.3    | 7.5    |

Abbreviations : See Table 2

cross between lines You 2894A  $\times$  Qianyou 6B gave significant value.

Heterosis for plant height ranged from -0.6 to 16.8% with and the mean was 7.5% (Table 4). Forty three out of 45 crosses showed positive heterosis, and 28 crosses gave significant values for this character. The highest value was found in the cross between lines Qianyou 5A  $\times$  QH303-4B which ranked the third in plant height.

### Heterobeltiosis

Percentages heterobeltiosis of single cross hybrids for all characters are presented in Tables 5. The heterobeltiosis of single crosses for seed yield ranged from -5 to 59% with the mean of 21.6% (Table 5). From these, eighteen out of 40 crosses showed significant positive heterobeltiosis. The highest heterobeltiosis was expressed by the cross of lines Qianyou 3A  $\times$  Qianyou 8B.

For oil content, the heterobeltiosis ranged from -11.5 to 1.4% with the mean of -3.3% (Table 5). Twelve out of 45 crosses showed positive heterosis for this character, but none was significant. The highest positive value was found in the cross between lines QH303-4A  $\times$  You 2341B. The three high-yielding hybrids gave positive heterobeltiosis for oil content and gave relatively high oil contents.

The heterobeltiosis of pods per plant ranged from -17 to 38.1% with the mean of 4.5% (Table 5). Thirty one out of 45 crosses showed positive heterosis and 5 gave significant values for this character. The highest value was found in the cross of lines Qianyou 3A  $\times$  Qianyou 8B.

The heterobeltiosis for seeds per pod ranged

from -19.3 to 14.2%, with the mean of -2.3% (Table 5). Out of 45 crosses, 18 crosses showed positive heterobeltiosis, but only one cross gave significant value. The cross of lines You 2894A  $\times$  Qianyou 6B gave significant positive heterobeltiosis for seeds per pod.

The heterobeltiosis of 1,000-seed weight ranged from -14.8 to 20.7% with the mean of 3.6% (Table 5). From these crosses, 32 crosses out of 45 gave positive heterobeltiosis, and 7 crosses showed significant values. The cross between lines Qianyou 6A  $\times$  You 157B showed the highest heterobeltiosis value.

The heterobeltiosis for branches per plant ranged from -25 to 4.7%, and the mean of heterobeltiosis was -11.3% (Table 5). Out of 45 crosses, only two crosses showed positive heterobeltiosis, they were crosses between lines Qianyou 7A  $\times$  Qianyou 6B, and You 2894A  $\times$  Qianyou 6B.

For plant height, the heterobeltiosis ranged from -7 to 13.7%, and the mean was 4.5% (Table 5). Thirty six out of 45 crosses showed positive heterobeltiosis. The highest significant value was found in the cross between lines Qianyou 5A  $\times$  QH303-4B, while the lowest negative significant value was found in the cross between lines Qianyou 3A  $\times$  Qianyou 7B.

### Discussion

The percentages for heterosis and heterobeltiosis for seed yield in some crosses were considerably high indicating the high degree genetic diversity among parents. The cross of lines Qianyou 3A  $\times$

**Table 5 Heterobeltiosis of single cross hybrids involving 10 lines of rapeseed**

| Single cross hybrids   | Yield | OC      | P/P    | S/P     | TSW    | B/P     | PH     |
|------------------------|-------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| IIA×Qianyou 3B         | 44*   | -3.4    | 13.4   | -5.3    | 15.1** | -12.5** | -3.7   |
| IIA×Qianyou 5B         | 48**  | 0.3     | 5.0    | -3.3    | 20.1** | -15.1** | 8.0*   |
| IIA×Qianyou 7B         | 31*   | -4.5*   | 1.3    | -5.5    | 11.0   | -3.8    | 5.2    |
| IIA×Qianyou 8B         | 33*   | 0.0     | 1.0    | -19.0** | 14.5*  | -12.3*  | -0.9   |
| IIA×You 2894B          | 12    | -8.2**  | 21.2*  | 3.9     | -3.8   | -10.6*  | 7.7*   |
| IIA×Qianyou 6B         | 53**  | -5.7**  | 4.2    | 0.6     | 3.7    | -4.0    | 9.5**  |
| IIA×QH303-4B           | 44**  | -6.4**  | 12.4   | 11.0    | 12.9*  | -17.4** | 9.5**  |
| IIA×You 157B           | -2    | -4.9*   | -5.6   | -19.3** | 14.5*  | -14.9** | 1.8    |
| IIA×You 2341B          | 25*   | -7.7**  | -13.6  | 2.8     | 4.6    | -18.9** | 1.4    |
| Qianyou 3A×Qianyou 5B  | 19    | 0.3     | 13.6   | 4.2     | -14.8* | -13.5** | 2.7    |
| Qianyou 3A×Qianyou 7B  | 2     | -1.6    | -0.2   | -9.5    | 3.1    | -6.3    | -7.0*  |
| Qianyou 3A×Qianyou 8B  | 59**  | 1.3     | 38.1** | -4.4    | 4.7    | -15.6** | -0.7   |
| Qianyou 3A×You 2894B   | 4     | -1.0    | 9.0    | 3.7     | -13.6* | -14.6** | 6.7*   |
| Qianyou 3A×Qianyou 6B  | 32*   | -0.5    | 13.0   | 3.2     | -9.0   | -12.5** | 9.2**  |
| Qianyou 3A×QH303-4B    | 23    | -5.0**  | 5.0    | 5.3     | 0.3    | -13.5** | 7.8*   |
| Qianyou 3A×You 157B    | 6     | -4.4*   | 3.2    | 0.0     | -3.8   | -17.7** | -1.2   |
| Qianyou 3A×You 2341B   | 21    | -5.3**  | -2.0   | -1.6    | -6.7   | -14.6** | 0.2    |
| Qianyou 5A×Qianyou 7B  | 19    | -4.6*   | 0.9    | -3.4    | 5.9    | -11.6*  | -0.7   |
| Qianyou 5A ×Qianyou 8B | 43**  | -3.0    | 23.2*  | -9.3    | -1.5   | -17.4** | 5.8    |
| Qianyou 5A×You 2894B   | 0     | -3.8    | 3.3    | -1.1    | 9.8    | -19.8** | 6.4*   |
| Qianyou 5A×Qianyou 6B  | 38*   | -6.5**  | 14.2   | -2.3    | 4.4    | -9.3    | 8.3*   |
| Qianyou 5A×QH303-4B    | 18    | -6.0**  | -11.4  | 6.8     | 7.7    | -25.0** | 13.7** |
| Qianyou 5A×You 157B    | -5    | -7.3**  | -14.3  | 0.0     | 5.0    | -9.2    | 3.5    |
| Qianyou 5A×You 2341B   | 29*   | -6.7**  | -17.0* | -12.5   | 18.3** | -18.9** | 7.5*   |
| Qianyou 7A×Qianyou 8B  | 18    | -6.7**  | 4.5    | -13.2*  | -2.8   | -2.6    | 2.9    |
| Qianyou 7A×You 2894B   | 12    | -5.7**  | 5.7    | 7.4     | -6.8   | -7.1    | 4.2    |
| Qianyou 7A×Qianyou 6B  | 28*   | 0.5     | 1.1    | 4.6     | 7.4    | 1.3     | 5.0    |
| Qianyou 7A×QH303-4B    | 18    | -11.5** | 6.3    | 5.2     | 4.9    | -8.7    | -2.6   |
| Qianyou 7A×You 157B    | 3     | -8.3**  | 5.8    | -11.8   | 6.4    | -6.9    | 5.6    |
| Qianyou 7A×You 2341B   | 5     | -7.9**  | -1.0   | 1.2     | 0.6    | -15.6** | 1.4    |
| Qianyou 8A×You 2894B   | 33**  | 0.7     | 13.3   | -10.7   | -0.6   | -15.3** | 7.4*   |
| Qianyou 8A×Qianyou 6B  | 52**  | 1.0     | 7.1    | -2.4    | 7.1    | -8.0    | 10.5** |
| Qianyou 8A×QH303-4B    | 50**  | -5.5**  | 26.4** | -5.9    | 6.4    | -20.7** | 5.0    |
| Qianyou 8A×You 157B    | -3    | -1.5    | -4.3   | -7.8    | 5.4    | -16.1** | 6.7*   |
| Qianyou 8A×You 2341B   | 14    | -4.3*   | -7.2   | -16.1** | -3.0   | -21.1** | 3.5    |
| You 2894A×Qianyou 6B   | 27*   | 1.0     | 19.7*  | 14.2*   | -13.3* | 4.7     | 8.5**  |
| You 2894A×QH303-4B     | -3    | 1.0     | -13.6  | 7.4     | 6.8    | -9.8*   | -0.8   |
| You 2894A×You 157B     | 10    | 0.0     | 8.5    | -18.2** | 6.2    | -9.2    | 10.1** |
| You 2894A×You 2341B    | 13    | 1.2     | -7.8   | -2.3    | 5.9    | -10.0   | 3.7    |
| Qianyou 6A×QH303-4B    | 7     | -5.5**  | 1.9    | -6.9    | 8.0    | -9.8*   | 8.0*   |
| Qianyou 6A×You 157B    | 14    | -1.2    | 6.0    | -9.6    | 20.7** | -1.1    | 5.3    |
| Qianyou 6A×You 2341B   | 49**  | -4.6*   | -2.2   | 9.2     | 5.2    | -1.1    | 5.9*   |
| QH303-4A×You 157B      | 4     | 1.2     | 6.0    | 3.2     | -6.1   | -12.0*  | 8.9**  |
| QH303-4A×You 2341B     | 21    | 1.4     | -2.6   | 2.3     | 1.8    | -9.8*   | -1.4   |
| You 157A×You 2341B     | 6     | 0.2     | 9.0    | -0.5    | 0.6    | -1.1    | 2.7    |
| Mean                   | 21.6  | -3.3    | 4.5    | -2.3    | 3.6    | -11.3   | 4.5    |

Abbreviations : See Table 2

Qianyou 8B gave both the highest heterosis and heterobeltiosis for seed yield, besides giving high seed yield. It was found that percentages of heterosis and heterobeltiosis for seed yield were associated with those of yield related characters, especially pods per plant and seed size. For example, the lines Qianyou 3A  $\times$  Qianyou 8B cross gave significant heterosis for seed yield and pods per plant, while the lines IIA  $\times$  Qianyou 5B cross gave significant heterosis for seed yield and seed size (TSW).

Studies on the manifestations of heterosis and heterobeltiosis of yield and other characters were made by many workers. Our result on heterosis for seed yield was high and impressive. Which is similar to that found by Shen *et al.* (2002) who reported that heterosis for seed yield ranged from 5.5 to 64.11% with the mean of 29.41%. Other workers reported either higher or lower heterosis than this study (Brandle and McVetty, 1989; Singh, 2007; Radoev, *et al.*, 2007; Sernyk and Stefansson, 1983; Starmer *et al.*, 1998). For oil content, the range of heterosis in this study were bigger, but the mean of heterosis was smaller than those found by some researchers (Shen *et al.*, 2002; Hu and Liu, 1989), but the range of heterosis was smaller than that found by Wang (1992). For other characters, similar or different results could be found in many reports (Fray *et al.*, 1997; Shen *et al.*, 2002; Pourdad and Sachan, 2003).

## Conclusion

Ten recessive genetic male sterile (RGMS) lines were crossed in a diallel manner to produce 45 single crosses. These crosses and their parents were evaluated for average performance of hybrids and their heterosis. Analyses of variance showed significant variations among parents and hybrids for seed yield, pods per plant, seeds per pod, seed size, branches per plant, plant height, days to flowering, days to maturity and oil content. Among 45 single crosses, the means for seed yield of five crosses including crosses between lines Qianyou 8A  $\times$  You 2894B, You 2894A  $\times$  Qianyou 6B, Qianyou 3A  $\times$  Qianyou 8B, Qianyou 8A  $\times$  QH303-4B and Qianyou 8A  $\times$  Qianyou 6B were 2,951, 2,817, 2,782, 2,683 and 2,661 kg ha<sup>-1</sup>, respectively. These crosses could be used in the breeding program.

Both positive and negative heterosis and heterobeltiosis were found for all characters in this study. The percentages for heterosis and heterobeltiosis for seed yield in some crosses were considerably high indicating the high degree genetic diversity among parents. It was found that percentages of heterosis and heterobeltiosis for seed yield were associated with those of yield related characters, especially pods per plant and seed size.

## References

- Anand, I. J. 1987. Breeding hybrids in rapeseed and mustard. *In* : Proc.7<sup>th</sup> Int. Rapeseed Conf., Poland. pp.79-85.
- Brandle, J., and McVetty, P. B. E. 1989. Heterosis and combining ability in hybrids derived from oilseed rape cultivars and inbred lines. *Crop Sci.* 29 : 1191-1195.

- Fonseca, S., and Patterson, F. L. 1968. Hybrid vigour in a seven parent diallel cross in common wheat. *Crop Sci.* 8 : 85-88.
- Fray, M. J., Puangsomlee, P., Goodrich, J., Coupland, G., Evans, E. J., Arthur, A. E., and Lydiate, D. J. 1997. The genetics of stamenoid petal production in oil- seed rape (*Brassica napus* L.) and equivalent variation in *Arabidopsis thaliana*. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding* 57 : 163-167.
- Grant, I., and Beversdorf, W. D. 1985. Heterosis and combining ability estimates in spring planted oil seed rape (*Brassica napus* L.). *Can. J. Genet. Cytol.* 27 : 472-478.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Aust. J. Biol. Sci.* 9 : 463-493.
- Hu, Z. L., and Liu, H. L. 1989. Combining ability analysis for quality characters of *Brassica napus* and possible approaches of obtaining new germplasm of low glucosinolate content. *Acta Agronomica Sinica* 15(3) : 221-230. (in Chinese)
- Lefort-Buson, M., Guillot-Lemoine, B., and Dattee, Y., 1987. Heterosis and combining ability estimates in spring oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Can J. Genet. Cytol.* 27 : 472-478.
- Li, D. R. 1999. Hybrid seed production in rapeseed. In : Heterosis and hybrid seed production in agronomic crops. Basra, A. S., (ed). Food Products Press, New York - London - Oxford, pp.217-260.
- Machay, J. 1976. Genetics and evolutionary principles of heterosis. *Eucarpia* VII : 17-33.
- Pourdad, S. S., and Sachan, J. N. 2003. Study on heterosis and inbreeding depression in agronomic and oil quality characters of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Seed and Plant* 19(3) : 29-33.
- Prajapati, C. H., Patel, K. M., Patel, M. P., and Pathak, H. C. 2007. Increasing rapeseed yields through heterosis breeding. In : Proc. 12<sup>th</sup> Int. Rapeseed Congress, 26-30 March 2007. Wuhan, China. Vol. I : p.58-60.
- Rakow, G., and Woods, D. L. 1987. Outcrossing in rape and mustard under saskatchewan prairie conditions. *Can. J. Plant Sci.* 67 : 147-151.
- Radoev, M., Becker, H. C., and Ecke, W. 2007. Genetic analysis of heterosis in rapeseed (*B. napus* L.) In : Proc. 12th Int. Rapeseed Congress, 26 - 30 March 2007. Wuhan, China. Vol. I : 14-17.
- Sernyk, J. L., and Stefansson, B. R. 1983. Heterosis in summer rape (*Brassica napus* L.). *Can. J. Plant Sci.* 63 : 407-413.
- Shen, J. X., Fu, T. D., and Yang, G. S. 2002. Heterosis of double low self- incompatibility in oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Agricultural Sciences in China* 1(7) : 732-737.
- Shull, G. H. 1914. Duplicate genes for capsule form in *Bursa bursa pastoris*. *Zeitschr. Indukt. Abstamm-u. Vererbung*, 12 : 97-149.
- Singh, S. K. 2007. Heterosis for seed yield and yield contributing traits in mustard (*B. juncea* L. Czern & Coss). In: Proc. 12<sup>th</sup> Int. Rapeseed Congress, 26-30 March 2007. Wuhan, China. Vol. I : pp.52-54.

- 
- Starmer, K. P., Brown, J., and Davis, J. B. 1998. Heterosis in spring canola hybrids grown in Northern Idaho. *Crop Sci.* 38 : 376-380.
- Stern, C. 1948. Negative heterosis and decreased effectiveness of alleles in heterozygotes. *Genetics* 33 : 215-219.
- Wang, H. Z., Guan, C. Y., and Zhang, C. L. 2007. Studies on rapeseed production and cultivation science & technology in China. *In* : Proc. 12<sup>th</sup> Int. Rapeseed Congress, 26-30 March 2007. Wuhan, China. Vol. III : pp.2-7.
- Wang, T. Q. 1992. The heredity of oil content and its heterosis in rapeseed. *Journal of Guizhou Agricultural Science* 1992(4) : 37-40 (in Chinese)
- Zhou, Y. M., and Fu, T. D. 2007. Genetic improvement of rapeseed in China. *In* : Proc. 12<sup>th</sup> Int. Rapeseed Congress, 26 - 30 March 2007. Wuhan, China. Vol. I : pp.210-212.



## A Development of Dye-sensitized Solar Cells Using Chlorophyll

Thuanthong Thananimit<sup>1</sup>, Wachirapan Pattanachot<sup>2</sup> and Pattara Aiyarak<sup>3\*</sup>

### Abstract

A dye-sensitized solar cell using extracted chlorophyll from lemon leaves adsorbed on a  $\text{TiO}_2$  film as the visible light sensitization was developed. The visible spectrum of chlorophyll adsorbed on a  $\text{TiO}_2$  film and cell photovoltage characteristics was studied. The dye sensitized solar cells were prepared using different types of the electrolyte which were  $\text{KI/I}_2$  and the evaporated  $\text{I}_2$ . The dye sensitized solar cells using  $\text{KI/I}_2$  or evaporated  $\text{I}_2$  an electrolyte under light illumination of 1000 lux gave the maximum open-circuit voltage about 91.6 and 93.5 mV, respectively. The evaporated  $\text{I}_2$  dye-sensitized solar cells was tested with the sunlight, and as an electrolyte the result showed that the open circuit voltage was 273 mV. The obtained response of  $\text{I}_2$  dye-sensitized solar cells gave long term stability obtained with this new type of solar cell. The advantages of the fabricated dye-sensitized solar cells in applying with the sunlight, when compared to silicon solar cell, were the low cost and the ease in preparation.

**Keywords :** *Dye-sensitized solar cells, chlorophyll;  $\text{TiO}_2$ , visible light sensitization, renewable energy; low cost solar cell*

<sup>1</sup> Formerly research assistant at the Innovation in Physics and Intellectual Properties (IP)<sup>2</sup> Research Unit, Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90110, presently lecturer, Faculty of Science and Technology, Hatyai University, Hat Yai, Songkhla 90110

<sup>2</sup> Lecturer, Department of Materials Science and Technology, <sup>3</sup> Assistant Professor, (IP)<sup>2</sup> Research Unit, Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110

\* Corresponding author email address : pattara@aiyarak.net

## Introduction

Dye sensitized solar cells (DSCs) have been obtained considerable attention for the conventional solid-state photovoltaic cells because of simple fabrication process and low fabrication cost (O'Regan and Grätzel, 1991). Many studies on the dye-sensitized solar cell have been reported in recent years (Grätzel, 2001; Hagfeldt and Grätzel, 2000; Wang *et al.*, 2003; Grätzel, 2004). The most successful photo-induced electron transfer sensitizers employed so far in these cells are ruthenium(II) polypyridyl complexes. The overall photovoltaic conversion efficiencies were 10% in the dye-sensitized solar cells using organometallic compounds based on the ruthenium(II) polypyridyl complexes (O'Regan and Grätzel, 1991; Nazeeruddin *et al.*, 1993). To further improve the dye-sensitized solar cells, chlorophyll instead of the organometallic dye should be used as it is cheaper and easier to prepare. Chlorophylls, which act as an effective photosensitizer in photosynthesis of green plant, has maximum absorption at 670 nm (Scheer, 1991). Thus, chlorophylls are an attractive compound as a photosensitizer for the dye-sensitized solar cell in visible region. A new kind of solar cell, based on dye sensitized nanocrystalline titanium dioxide has been developed (O'Regan and Grätzel, 1991). In the simplest form the dye sensitized solar cell consists of two glass plates with a transparent conducting coating such as  $\text{SnO}_2$ . One side, the photoelectrode, is coated with a porous layer of a wide band gap semiconductor, usually  $\text{TiO}_2$ , which was sensitized for visible light by an adsorbed dye. The other conducting glass was coated with a catalytic platinum and served as counter electrode. The space between

the two electrodes was filled with an electrolyte containing a redox couple such as iodide ( $\text{I}^-$ )/triiodide (Kay and Grätzel, 1996). We also have utilized the use of the evaporated  $\text{I}_2$  as the electrolyte. The use of evaporated  $\text{I}_2$  has not been yet reported. In this work, chlorophyll solution, extracted from lemon leave and immobilized on  $\text{TiO}_2$  electrode was prepared and the photoelectrochemical properties of the dye-sensitized solar cell using visible light sensitization chlorophyll were investigated.

## Research Procedures

### Materials

Titanium dioxide powder was purchased in commercial grade. The  $\text{I}_2$  (purity 100%) was obtained from BDH Laboratory Supplies, England. Tin(IV) chloride pentahydrate ( $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , purity 99%) and KI were purchased from Aldrich. Other chemicals were analytical grade or the highest grade available.

### Preparation of dye sensitizer

As a simplified procedure, fresh lemon green leaves were minced to pieces and put in the 50 ml (99.5%) of acetone. The solution was shaken for 200 times and then left it overnight. The dark green acetone solution was obtained from this procedure (Smestad, 1998). The obtained solution was studied using spectroscopy measurements UV-Vis absorption with Lambda 35 spectrophotometer (Perkin Elmer). The UV spectra are shown in Fig. 3.

### The preparation of dye-sensitized solar cell.

The conductive glass plate was first coated with a layer of  $\text{SnO}_2$  by the procedure modified by Tanaka and Suib (1984). The oven was cleaned by

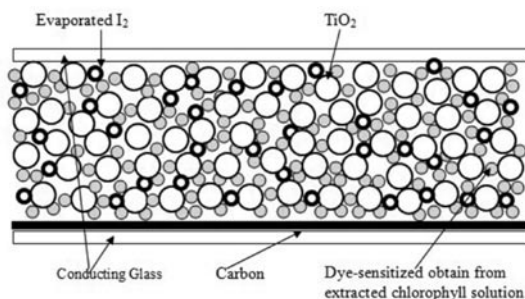
heating 1200 °C for 12 hours. Put a ceramic tile glazed side up in an oven to serve as a support. The oven was preheated to 650 °C. A glass microscope slide was placed on the unglazed side of a ceramic tile and both were placed in the oven. After heating the glass and tile for 2 minutes, both were removed from the oven, immediately sprayed with a fine mist of tin (IV) chloride solution and 30 g of  $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dissolved in 300 ml methanol and returned the glass and tile to the oven. The treatment was then repeated for 15 cycles.

Secondly,  $\text{TiO}_2$  electrode was prepared on the conductive glass. The preparation was as follows : Ten grams of titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) were ground in a mortar and mixed with a few drops of very dilute acetic acid. It was alternately grinding and the addition of a few drops of acetic acid, 0.1 ml concentrated acetic acid to 50 ml of water until a colloidal suspension with a smooth consistency was obtained. Few drops of clear dishwashing detergent (triton X-100 surfactant) were added.

With the conducting side up, the glass was taped on three sides using the 250-270 micrometer thick tape to control the thickness of the paste layer. The cleaning was made by using tissue wet with acetone to remove any fingerprints or oils. The titanium dioxide was pasted and spreaded using a

glass rod on the space on the taped glass slide. The tape was removed without scratching the  $\text{TiO}_2$  coating. A glass was heated on a hotplate in a hood for 60 minutes. The glass was cooled at the room temperature and the slide was immersed in the chlorophyll solution to obtain coating. The white  $\text{TiO}_2$  will change color as the dye was absorbed. Another piece of tin oxide glass, conducting side down, was prepared through a candle flame to coat the conducting side with carbon (soot). For the best results, pass the glass piece quickly and repeatedly through the middle part of the flame. The two glass plates with coated sides were assembled together and clamped the plates together. The two types of dye-sensitized solar cell were prepared with different electrolytes which were clamped  $\text{KI/I}_2$  (triiodide) and evaporated  $\text{I}_2$  crystal.

The dye-sensitized solar cell with the  $\text{KI/I}_2$  (triiodide) was prepared by adding a few drops of a  $\text{KI}$  solution were to the edge of the plate. The dye-sensitized solar cell with evaporated  $\text{I}_2$  crystal was prepared by placing the  $\text{TiO}_2$  electrode on the  $\text{I}_2$  crystal. Then the  $\text{I}_2$  crystal was evaporated and doped on the  $\text{TiO}_2$  electrode surface. The solar cell was connected (the negative electrode is the  $\text{TiO}_2$  coated glass and the positive electrode is the carbon coated glass) to test the voltage produced by dye-sensitized solar cell.



**Fig. 1 The structure of the dye-sensitized solar cell.**

### Photovoltage response of chlorophyll adsorbed on a $\text{TiO}_2$ electrode

Photovoltage response of the chlorophyll adsorbed on a  $\text{TiO}_2$  electrode was measured with a sandwich type cell. The working electrode with the chlorophyll adsorbed on a  $\text{TiO}_2$  electrode was gently squeezed together with a carbon-coated glass electrode. The  $\text{KI/I}_2$  (triiodide) solution and evaporated  $\text{I}_2$  crystal were used as the redox electrolyte. A 500 W tungsten lamp was used as the light source for the voltage response with the digital multimeter with model 197 (Fluke) (Curri *et al.*, 2003). A scheme of the experimental set-up is shown in Fig. 2. The distance between lamp and tested cell was  $60.00 \pm 0.05$  cm. The active electrode area was  $8 \times 5.5 \text{ cm}^2$ . The light illumination on the surface of cell was 1,000 lux measured by lux meter. The light illumination of 1,000 lux was applied to the solar cell. Then, the light was applied to the solar cell and repeated the experiment 3 times.

## Results and Discussion

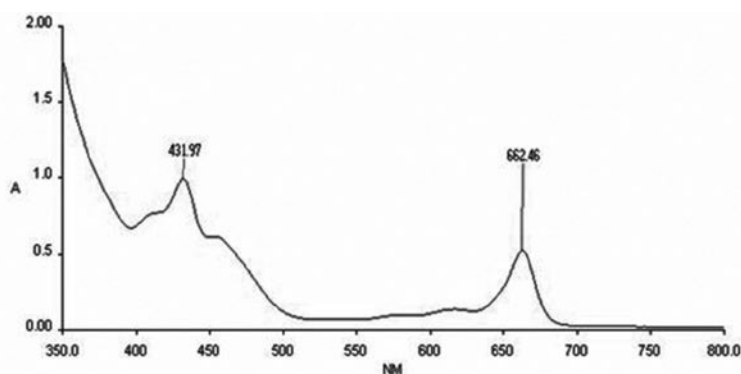
### Spectroscopic characterization of chlorophyll adsorbed on a $\text{TiO}_2$ electrode.

The absorption spectrum of extracted



**Fig. 2 The experimental set-up for the measurement of photovoltage response of dye-sensitized solar cells on a  $\text{TiO}_2$  electrode with light illumination 1,000 lux.**

chlorophyll solution from fresh lemon green leaves is shown in Fig. 3. The absorption band of chlorophyll in the visible region had a maximum at 431.97 and 662.46 nm which was the working range of the sensitizer. This result showed that this chlorophyll was useful sensitizer for a dye-sensitized solar cell in visible light.



**Fig. 3 UV-Vis absorption spectra of extracted chlorophyll from the lemon leaves in acetone solution**  
**Voltage response of dye-sensitized solar cell with  $\text{KI/I}_2$  (triiodide) solution as an electrolyte.**

### Voltage response of dye-sensitized solar cell with KI/I<sub>2</sub> (triiodide) solution as an electrolyte

Fig. 4 shows the voltage response of a sandwich solar cell based on chlorophyll adsorbed on TiO<sub>2</sub> film electrode irradiated with 500 W tungsten lamp with a light illumination of 1,000 lux as the light source. The voltage versus time was investigated. The result showed that the voltage increased after applying the light. Electrons in the sensitizer were excited by the photons and converted energy from ground state to excited state. Therefore, the electrons drifted to

the external circuit. When the sensitizer lost its electrons, the molecules will receive the electrons from the electrolyte and returned to ground state. The  $V_{\max}$  of each measurement were 72.6, 91.6 and 64.3 mV, respectively, which are indicated in Fig. 4.

If the light was not applied, the voltage decreased continuously because the electron was not generated from the dye. The voltage changes were observed, indicating that dye sensitizer solar cell using chlorophyll adsorbed on a TiO<sub>2</sub> electrode was relatively response with irradiation.

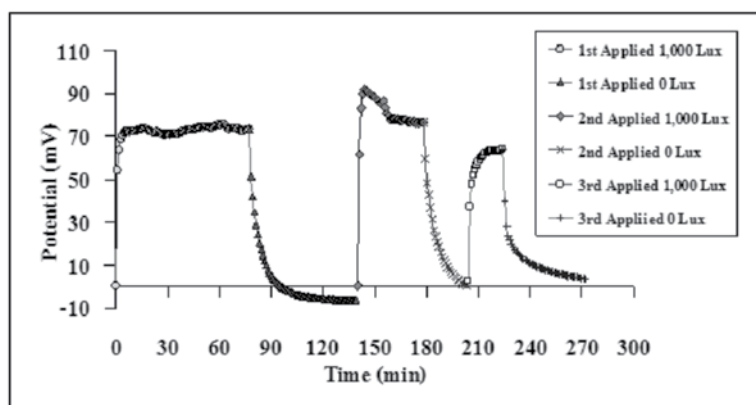


Fig. 4 Voltage response of dye-sensitized solar cell with KI/I<sub>2</sub> (triiodide) solution as an electrolyte.

### Voltage response of dye-sensitized solar cell with evaporated I<sub>2</sub> crystal as an electrolyte

Fig. 5 shows the voltage response of a sandwich solar cell based on chlorophyll adsorbed on TiO<sub>2</sub> film electrode irradiated with 500 W tungsten lamp with a light illumination of 1,000 lux as the light source. The voltage versus time was investigated. The result showed that the voltage increased after applying the light. The  $V_{\max}$  of the measurements were 93.5, 76.4 and 59.0 mV, respectively, which

are indicated in Fig. 5. Three measurements were investigated within 1 months by testing 2 weeks of each measurements without any filling the electrolyte solution.

If the light was not applied, the voltage decreased continuously because the electron was not generated from the dye. The voltage changes were observed, indicating that dye sensitizer solar cell using chlorophyll adsorbed on a TiO<sub>2</sub> electrode was relatively responsive with irradiation.

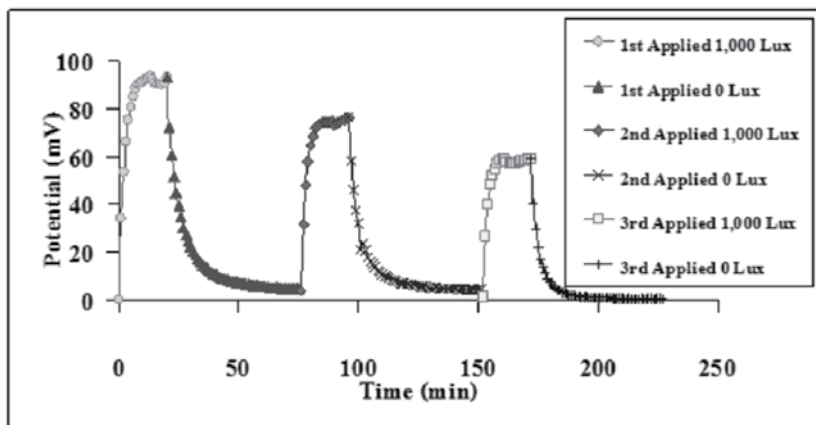


Fig. 5 Voltage response of dye-sensitized solar cell with evaporated  $I_2$ .

#### Voltage response of dye-sensitized solar cell with evaporated $I_2$ crystal as an electrolyte with the sunlight

Fig.6 shows the voltage response of a sandwich solar cell based on chlorophyll adsorbed on  $TiO_2$  film electrode irradiated with sunlight for 20 min. The voltage versus time was investigated. The result showed that the voltage increased from 29.3 mV

after applying the light. The  $V_{max}$  is 273.0 mV which is indicated in Fig. 6. Then the dark box was covered, the voltage decreased continuously until 34.5 mV because the electron was not generated from the dye. The voltage changes were observed, indicating that dye sensitizer solar cell using chlorophyll adsorbed on a  $TiO_2$  electrode was relatively responsive to irradiation.

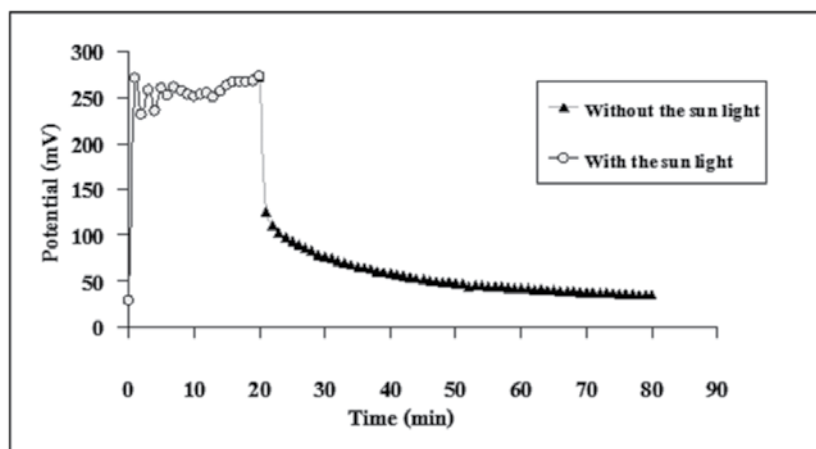


Fig. 6 Voltage response of dye-sensitized solar cell with evaporated  $I_2$  crystal as ann electrolyte with the sunlight.

## Conclusions

In this work the chlorophyll extracted from the lemon leaves was investigated for spectroscopic characterization. The dye-sensitized solar cell using the extracted chlorophyll adsorbed  $\text{TiO}_2$  film electrode was prepared and its photovoltage characteristics voltage response was studied. The dye sensitized solar cells were prepared using different types of the electrolyte which were  $\text{KI/I}_2$  and the evaporated  $\text{I}_2$ . The performance of dye-sensitized solar cells using  $\text{KI/I}_2$  and the evaporated

$\text{I}_2$  a electrolyte under light illumination of 1,000 lux gave the maximum of open circuit voltage were 91.6 and 93.5 mV, respectively. The dye sensitized solar cell using the evaporated  $\text{I}_2$  as an electrolyte was also tested with the sunlight. The result showed that the open circuit voltage was 273 mV.

## Acknowledgements

We express special thank to Graduated School, Prince of Songkla University (PSU), for the funds used in conducting this research.

## References

- Curri, M.L., Petrella, A., Striccoli, M., Cozzoli, P.D., Cosma, P., and Agostiano, A. 2003. Photochemical sensitisation process at photosynthetic pigments/Q-Sized Colloidal Semiconductor Hetero-junctions. *Synthetic Metals*. 139 : 593–596.
- Grätzel, M. 2001. Photoelectrochemical cell. *Nature* 414 : 338-344.
- Grätzel, M. 2004. Conversion of sunlight to electric power by nanocrystalline dye-sensitized solar cells. *Journal of Photochemistry and Photobiology A : Chemistry* 164 : 3–14.
- Hagfeldt, A. and Grätzel, M. 2000. Molecular photovoltaics. *Accounts of Chemical Research* 33 : 269-277.
- Kay, A., and Grätzel, M. 1996. Low cost photovoltaic modules based on dye sensitized nanocrystalline titanium dioxide and carbon powder. *Solar Energy Materials and Solar Cells* 44 : 99-117.
- Nazeeruddin, M.K., Kay, A., Rodicio, I., Baker, R.H., Muller, E., Liska, P., Vlachopoulos, N., and O'Regan, B. and Grätzel, M. 1991. A low cost, high-efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal  $\text{TiO}_2$  films. *Nature* 353 : 737-740.
- Smestad, G.P. 1998. Education and solar conversion : Demonstrating electron transfer. *Solar Energy Materials and Solar Cells* 55 : 157-178.
- Scheer, H. 1991. *Chlorophylls*. London : CRC Press.
- Tanaka, J., and Suib, S.L. 1984. Surface conductive glass. *Journal of Chemical Education* 61 : 1104-1106.
- Wang, P., Zakeeruddin, S.M., Moser, J. E., Nazeeruddin, M. K., Sekiguchi, T. and Grätzel, M. 2003. Stable quasi-solid-state dye-sensitized solar cell with an amphiphilic ruthenium sensitizer and polymer gel electrolyte. *Nature materials* 2 : 402-407.



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมี  
วิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศที่เรียนโดยใช้  
วิธีสตอรีไลน์กับการเรียนตามคู่มือครู

**A Comparative Study of Science Learning Achievement and Critical-  
Thinking Ability of Students in Junior High School Level 3, Title  
“Ecological System” by Using Storyline Method and Teacher’s Manual.**

สุภารัตน์ ทวีวงศ์<sup>1\*</sup>, ประดิษฐ์ มีสุข<sup>2</sup> และ ลำดวน เกษตรสุนทร<sup>3</sup>

Supharat Taweewong, Pradit Meesook and Lamdoun Kaseatsoonthorn

**Abstract**

The objectives of this research were 1) to compare the academic achievement in science and critical thinking ability on ecological system of Mathayomsueksa 3 students taught using the storyline method with those taught using teacher’s manual, 2) to compare the academic achievement in science and critical thinking ability on ecological system of Mathayomsueksa 3 students before to after being taught using the storyline method and 3) to compare the academic achievement in science and critical thinking ability on ecological system of Mathayomsueksa 3 students before to after being taught using the teacher’s manual.

The sample for the study consisted of 90 Mathayomsueksa 3 students attending Kobkarnsueksa Moonnithi School during the second semester of academic year 2010. The class were chosen by the simple random sampling technique and students were divided into two groups : the first group of 45 students were taught using the storyline method and the second group of 45 students were taught using the teacher’s

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อ.เมือง จ.สงขลา 90000

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.เมือง จ.สงขลา 90000

<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อ.เมือง จ.สงขลา 90000

\* ผู้ให้การติดต่อ

manual technique. The instrument used in the study included 1) the teaching plans based on the storyline method and those based on the teacher's manual and 2) the tools used for data collecting consisted of academic achievement test on ecological system and critical thinking ability test. The hypothesis testing result was analyzed using a statistic dependent and independent t-test.

The findings of the study revealed that 1) the students taught with the storyline method showed higher mean scores for academic achievement and critical thinking ability than those taught with the teacher's manual at 0.01 level of significantly; 2) the students taught using the storyline method showed higher mean scores for academic achievement and critical thinking ability than before they were taught with this method at 0.01 level of significantly; 3) similarly, the students taught with the teacher's manual showed higher mean scores for academic achievement and critical thinking ability than before they were taught it at 0.01 level of significantly.

**Keywords :** *Storyline technique method, teacher's manual learning technique, academic achievement in science subject, critical thinking ability*

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์กับการเรียนตามคู่มือครู 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนกอบกาญจน์ศึกษา มูลนิธิ จำนวน 90 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 45 คน ได้รับการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 45 คน ได้รับการเรียนตามคู่มือครู การสุ่มกลุ่มตัวอย่างห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติค่าที (t-test independent และ dependent)

ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังเรียนตามคู่มือครูสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

**คำสำคัญ :** *การเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์, การเรียนตามคู่มือครู, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์, ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ*

## บทนำ

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในโรงเรียน วิชาที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและสิ่งประดิษฐ์ต่างให้มีความสามารถในการคิด ตลอดจนทักษะที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา รัฐบาลได้กำหนดแนวทางการให้การศึกษา โดยยึดหลักความสำคัญว่านักเรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง และนักเรียนสำคัญที่สุด ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาแนวใหม่ และเป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลในการเสริมสร้างความสามารถที่มีอยู่อย่างเต็มขีดความสามารถด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 21)

จากรายงานผลการทดสอบขั้นพื้นฐานระดับชาติ (O-NET) ของโรงเรียนกอบกาญจน์ศึกษามูลนิธิ ปี พ.ศ. 2550 - พ.ศ. 2551 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 37.28 และ 25.63 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2551 : 28) ซึ่งแสดงว่าผลการเรียนที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ กล่าวคือ ผลการประเมินดังกล่าวอยู่ในระดับปรับปรุง แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำจนน่าเป็นห่วง บ่งบอกถึงขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ และขาดทักษะในการคิด เป็นเหตุให้ต้องมีการแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาด้านสติปัญญา ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา ด้วยการส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีได้มุ่งให้มีการเรียนรู้เนื้อหาความรู้ แต่ยังคงรวมถึงการเรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์ (พิมพันธ์ เคะทะกุลปต์, 2547 : 6) สามารถฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะอย่างมีขั้นตอน เกิดทักษะในการคิดเพิ่มขึ้น ลงมือปฏิบัติด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย (นิเชต สุนทรพิทักษ์, 2543 : 12) นอกจากนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังพัฒนาด้านเจตคติ ทำให้เกิดความใฝ่รู้ อยากรู้ อยากเห็น ขอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์มีเหตุผล (Haney, 1969 : 198)

การสอนแบบปฏิบัติการ เป็นวิธีการที่ครูจะต้องเป็นผู้จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุดเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (ภพ เล่าไพบูลย์, 2542 : 122) สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่เชื่อว่าบุคคลสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541 : 12) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีมาใช้ร่วมกันเพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542 : 51) และยังเป็นวิธีการที่สร้างความสนุกสนานในการเรียนสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และทักษะที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาไปพร้อม ๆ กัน ดังรายงานการวิจัยของสุรินทร์ วงค์สะอาด (2543 : 58) ที่ศึกษากระบวนการและผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบบูรณาการตามวิธีสตอรี่ไลน์ เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยวิธีสตอรี่ไลน์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ค้นคว้า แสดงออกและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างอิสระ ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเองใฝ่เรียนรู้ รู้จักการวางแผนการทำงาน ทำงานเป็นคณะ เฝียูกับ

ปัญหาและการแก้ปัญหาาร่วมกัน จนมีความสนุกสนานกับการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับที่น่าพอใจ นอกจากนี้ การสอนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ช่วยให้นักเรียนซึมซับความรู้ที่ละน้อย เป็นการฝึกให้นักเรียนคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่จะสามารถพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น ซึ่งเรื่องระบบนิเวศเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิถีชีวิตที่ใกล้ตัวนักเรียน นักเรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูล ข่าวสารที่เป็นปัจจุบัน และหาแหล่งการเรียนรู้ได้ง่าย ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้เร็ว

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์กับการเรียนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนตามคู่มือครู

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีกระบวนการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 8 แผน รวม 16 คาบ ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบหาความสอดคล้องขององค์ประกอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบหาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และได้นำไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนพะตงวิทยามูลนิธิที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 25 ข้อ แต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายในระดับที่เหมาะสม โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.87 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) เท่ากับ 0.76

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้ นักเรียนโรงเรียนกอบกาญจน์ศึกษามูลนิธิ จำนวน 90 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยได้ดำเนินการดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม 2) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์กับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และสอนตามคู่มือครูกับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 ในเรื่องเดียวกัน คือ ระบบนิเวศจำนวน 8 ครั้ง รวม 16 ชั่วโมง 3) ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบวัดฉบับเดียวกันกับแบบวัดก่อนเรียนทั้ง 2 ฉบับ กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อสรุปผลการวิจัย

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนตามคู่มือครูสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์กับการเรียนตามคู่มือครู ผู้วิจัยได้แยกอภิปรายผลเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

การวิจัยและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนได้รับการเรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์กับก่อนได้รับการเรียนตามคู่มือครู พบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มี

ความรู้ความสามารถไม่แตกต่างกัน แสดงว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนรู้อย่างไม่แตกต่างกัน ทำให้อนุมานได้ว่า ผลที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ได้รับจากกระบวนการสอนแต่ละวิธี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ การที่ผลวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์มีจุดเด่นและมุ่งความสำคัญที่การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยนักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเองจึงทำให้เกิดความรู้ที่คงทน มีการพัฒนานักเรียนในเชิงบูรณาการ ทั้งทางด้าน เจตคติ ทักษะ โดยอาศัยองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้ช่วยตอบสนองความแตกต่างของนักเรียน และนักเรียนสามารถแสดงศักยภาพของตนเองในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ช่วยสร้างแรงจูงใจจากการปฏิบัติจริง กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและเรียนรู้อย่างมีความสุขเนื่องจากเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนต่างช่วยกันสร้างเนื้อหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจสิ่งแวดล้อมและใช้ทักษะในการอธิบายความคิดได้อย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมนึก ปฏิพานนท์ (2542 : 64-65) ที่ศึกษาวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธารณี วิทยาอนิวรรณ (2542 : 68-69) ที่ศึกษาวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับแนวคิดของ อรรถ ฤทธิ และคณะ (2544 : 29) ที่กล่าว สตอรี่ไลน์ ทำให้ครูพัฒนานักเรียนในเชิงบูรณาการจึงทำให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการสอนโดยวิธีสตอรี่ไลน์ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู และ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของวลัย พานิช (2547 : 31) ที่กล่าวว่า การสอนแบบสตอรี่ไลน์นั้นเน้นพัฒนาการนักเรียนตามศักยภาพนักเรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพ จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

2. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงไกร ยิ่งสง่า (2543 : 58) ศึกษาผลการใช้สตอรี่ไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วลัย พานิช (2547 : 31) ที่ว่า สตอรี่ไลน์เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เน้นการเสริมแรง เน้นการบูรณาการ เน้นการพัฒนาการนักเรียนตามศักยภาพ จึงเน้นให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ส่วนค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการสอนโดยวิธีสตอรี่ไลน์สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนได้รับการพัฒนาตามศักยภาพ ตามแนวคิดของ

วลัย พานิช (2547 : 31) การสอนแบบสตอรี่ไลน์เป็นการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงนักเรียนให้ได้เรียนรู้อย่างมีความสุขตามความถนัดและความต้องการของตนเอง และสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับเพื่อน และครูทำให้บรรยากาศในการเรียนเต็มไปด้วยความสนุกสนาน นักเรียนพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมและร่วมกันแสดงความคิดเห็นซึ่งกัน รวมทั้งได้ช่วยเหลือเพื่อน ๆ ในกลุ่มเดียวกันตลอดจนสามารถอธิบายในสิ่งที่เพื่อนไม่เข้าใจด้วยภาษาของตัวเองนักเรียนเอง จึงทำให้ความรู้สึกลึกซึ้งของนักเรียนลดลงไป และจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน พอใจในการร่วมทำกิจกรรม โดยสังเกตได้จากกิจกรรมที่จัดในแต่ละครั้งพบว่า นักเรียนแสดงพฤติกรรมปรากฏให้เห็นดังนี้ 1) ตัวละคร จะสังเกตเห็นว่านักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความร่วมมือในการรับบทบาทสมมุติโดยไม่หลีกเลี่ยงและรับผิดชอบในบทบาทของตัวเองอย่างตั้งใจและสนุกสนาน 2) การสร้างฉาก พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันและแบ่งหน้าที่กันทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน 3) การดำเนินชีวิตสังเกตเห็นว่า การดำเนินเรื่องของตัวละครในแต่ละฉากจะเป็นไปตามบทบาทและหน้าที่ของตัวละครแต่ละตัว ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละเรื่อง 4) เหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น จะเห็นว่านักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา มีการประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็นและหาทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง

3. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นตัวชี้วัดการสอนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งเน้นให้

ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และการบูรณาการให้มีความสำคัญกับศักยภาพของนักเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการเรียนสูงกว่าการเรียนตามคู่มือครูซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวรรณี หัมดีคำ (2546 : 95) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนตามคู่มือครูสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ (2544 : 50) ที่พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาฟิสิกส์ หลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูสูงกว่าก่อนการเรียนที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ มโนช โปนุ้ย (2541 : 55) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า หลังการเรียนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัย ของวีระยุทธ คุณารักษ์ (2543 : 50) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า หลังการเรียนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียน นอกจากนี้ กระบวนการสอนตามคู่มือยังประกอบด้วย กระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) การอภิปรายก่อนการทดลอง ก่อนการทดลองครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาในเรื่องต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การทดลอง 2) การทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบเรียน 3) การ อภิปรายหลังการทดลอง นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน เพื่อสรุปผลการทดลองและให้ได้ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดวิธีการหนึ่ง ที่จะ

ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณแก่นักเรียนได้

จากผลการศึกษาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรีไลน์ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เพิ่มขึ้นโดยนักเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่าการเรียนตามคู่มือครู ทั้งนี้ระดับคะแนนที่ได้จากการที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในระดับปานกลาง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลคะแนนจากการทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET) เฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2552 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 25.33 คิดเป็นร้อยละ 25 ซึ่งจัดว่าเป็น ระดับคะแนนที่ต่ำและต้องมีการปรับปรุงการเรียนการสอน และผู้วิจัยได้พบว่าการเรียนรู้โดยใช้วิธีสตอรีไลน์จะสามารถช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนได้และสามารถนำวิธีการสอนไปปรับใช้กับการสอนวิชาอื่น ๆ ต่อไป นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พบพฤติกรรมหลายด้านที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสตอรีไลน์ ดังนี้ 1) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันนักเรียนให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมทุกอย่าง ขั้นตอนอย่างตั้งใจและสนุกสนานร่วมกันทำงานเป็นทีม ส่งผลให้ผลการทดสอบหลังการเรียนของนักเรียนดีขึ้นเนื่องมาจากนักเรียนสามารถจดจำสิ่งที่เรียนไปได้ อย่างแม่นยำมากขึ้น และมีการฝึกสังเกต และคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น 2) ด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่านักเรียนมีวิธีการคิดอย่างมีระบบมากขึ้นมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น และนำความคิดเห็นมาใช้อย่างเป็นประโยชน์ในการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียน

## ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้ค้นพบข้อควรพิจารณาที่เป็นองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้และมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจที่จะทำการศึกษาโดยกำหนดข้อเสนอแนะออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการศึกษา พบว่าการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์เป็นการเรียนที่สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นครูจึงควรนำวิธีการสอนไปใช้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น เช่น วิชาสังคม ซึ่งมีผลงานวิจัยของ เกรียงไกร ยิ่งสง่า (2543 : 58) ได้ศึกษาผลการใช้สตอรี่ไลน์และการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ เจตคติและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชา ส 053 ประชากรและสิ่งแวดล้อม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปัทมราชประชาณิมิต จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบสตอรี่ไลน์ และการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาประชากรและสิ่งแวดล้อม และทักษะการแก้ปัญหาหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้นได้ จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำเทคนิคการสอนดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่

ตนเองต้องการรู้ เป็นเจ้าของปัญหาหรือผู้กำหนดปัญหาเองแทนการกำหนดของครู และได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถวางแผนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

1.3 การพัฒนานักเรียนในเชิงบูรณาการ ทั้งด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ โดยอาศัยองค์ความรู้ ทักษะการเรียน และกระบวนการเรียนรู้จากหลายสาขาวิชา (อรรถพล อนันตวรสกุล, 2545 : 77) ดังนั้น การส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ โดยการจัดอบรมสัมมนา และส่งผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญไปให้ความรู้และชี้แนะแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ให้กับครู โดยการเชื่อมโยงบูรณาการกับสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และลงมือฝึกปฏิบัติจริงจึงจนทำให้ครูเกิดความเข้าใจในกิจกรรมการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ เพื่อนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการสอนโดยวิธีสตอรี่ไลน์ไปศึกษากับตัวแปรอื่นเพิ่มเติมที่คาดว่าเป็นผลที่มาจากการเรียนด้วยวิธีนี้ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาเรื่องของปัจจัยด้านอื่น ๆ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนว่ามีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ ของนักเรียนหรือไม่

2.3 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือที่นำมาเรียนโดยใช้วิธีสตอรี่ไลน์ เช่น รูปภาพ การ์ตูน หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ที่นำมาประกอบการสอนว่ามีความเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของนักเรียนมากน้อย เพียงใด

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. เอกสารชุดเทคนิคการสอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด. กรุงเทพมหานคร : ครูสภา.
- เกรียงไกร ยิ่งสง่า. 2543. ผลการใช้สตอรีไลน์และการประเมินผลโดยใช้แฟ้มผลงานที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ เจตคติ และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในวิชา ส 053 ประชากรกับสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธาริณี วิทยาอนิวรรณ. 2542. ผลการเรียนรู้การสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิเชต สุนทรพิทักษ์. 2543. การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความมั่นคงของชาติ. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. 2547. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยหลักการสอน 3S+I การบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.
- มโนช ปิอน้อย. 2541. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (สำเนา)
- เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ. 2544. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2541. “ทฤษฎีการสร้างความรู้”. วารสาร สสวท. 26 (เม.ย.-มิ.ย.) : 7-12.
- วลัย พานิช. 2547. การสอนด้วยสตอรีไลน์ (Storyline) เรื่อง สถานีวิทย์ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร กระจับทุกซ์. 2542. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : แอลทีเพรส.
- วีระยุทธ คุณารักษ์. 2543. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีระหว่างการสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (สำเนา)
- สมนึก ปฏิพานนท์. 2542. ผลการเรียนรู้การสอนด้วยวิธีสตอรีไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2551 : 28

- สุรินทร์ วงศ์สาธิต. 2543. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีสตอรี่ไลน์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวรรณณี หมดอด้า. 2546. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลกับการเรียนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อรรถพล อนันตวรสกุล. 2545. การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสตอรี่ไลน์. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรรถัย มูลคำและสุวิทย์ มูลคำ. 2544. CHILD CENTRED : STORYLINE METHOD : การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- Haney, R. E. 1969. The Development of Scientific Attitude. *In Science Education for the Secondary School*. Edited by O. H. Anderson. New York : Macmillan.

## การศึกษาความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาล นครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

### Teachers' Need for Personnel Development of Teachers in Hatyai Municipality Schools, Songkhla Province

สมศักดิ์ เดชนวล<sup>1\*</sup> และ ผดุง พรหมมูล<sup>2</sup>

Somsak Datnuan and Padoung Prommul

#### Abstract

The objectives of the research were to study the need for personnel development of teachers in the schools under the jurisprudence of Hatyai City Municipality and to compare the teachers' need based on their personal variables as ages and work experiences. A total of 190 teachers working in the municipality schools in 2008 academic year served as the sample for this survey research. The instrument used in the study was a set of questionnaire with 0.9517 reliability and the data were analyzed using such statistics as percentage, arithmetic means, standard deviations, t-test and One-way Analysis of Variance and paired comparison using Scheffe's method. The findings of the study reveal the followings : 1. Overall, the teachers' need for personnel development is average. By individual aspects, the requirement for further study is average, and the need for training and self-development is high. 2. A comparison of the need for personnel development reveals that the teachers who differ in their ages show no differences in their requirement for training and self-development. However, they show a 0.01 significant difference in their requirement for further study. The teachers who differ in their work experience show no differences in the overall personnel development need. Similarly, by individual aspects, they show no significant differences in their needs for further study and training. However, the teachers show a 0.05 significant difference between in their requirement for self-development.

**Keywords :** *Personnel development, further study, training, self-development*

<sup>1</sup> มหาวิทยาลัยสาขากการบริหารการศึกษ <sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

\* ผู้ให้การติดต่อ

## บทคัดย่อ

การวิจัยความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียน สังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ และเพื่อเปรียบเทียบความต้องการการพัฒนาบุคลากรครูของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีสถานภาพแตกต่างกัน โดยศึกษากับพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่ปฏิบัติงานปีการศึกษา 2551 จำนวน 190 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า มีค่าความเชื่อมั่น 0.9517 และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ ที (t – test) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีเชฟเฟ (Scheffe') ผลการวิจัยพบว่า 1. พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ มีความต้องการพัฒนาโดยภาพรวมในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่าต้องการได้รับการพัฒนาด้านการฝึกอบรมและด้านการพัฒนาด้วยตนเองในระดับมาก ส่วนความต้องการด้านการศึกษาต่อในระดับปานกลาง 2. พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาล ที่มีอายุต่างกันมีความต้องการพัฒนาด้านการฝึกอบรมและด้านการพัฒนาด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านการศึกษาต่อมีความต้องการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนพนักงานครูที่มีตำแหน่งต่างกันมีความต้องการพัฒนาโดยภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน และพนักงานครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน มีความต้องการพัฒนาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่าด้านการศึกษาต่อและด้านการฝึกอบรม มีความต้องการพัฒนาไม่แตกต่างกัน แต่มีความต้องการพัฒนาด้วยตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การพัฒนาบุคลากร, การศึกษาต่อ, การฝึกอบรม, การพัฒนาด้วยตนเอง

## บทนำ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 บัญญัติให้รัฐต้องพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการศึกษาในทุกระดับ ทุกรูปแบบให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม จัดให้มีแผนการศึกษาแห่งชาติ กฎหมายเพื่อพัฒนาการศึกษาของชาติให้มีการพัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา พัฒนาวิชาชีพครู จากบทบัญญัติรัฐธรรมนูญฉบับดังกล่าวได้มีการตราพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 กำหนดให้มีระบบกระบวนการผลิต การพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพเหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมี

ความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำการอย่างต่อเนื่อง โดยรัฐต้องจัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนาอย่างเพียงพอ สอดคล้องกับ สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้กำหนดกรอบวิสัยทัศน์ในแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2543, หน้า 23-28) ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตของคนไทยที่มี “คน” เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทยนำไปสู่การเป็นสังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ สังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทรต่อกันรวมทั้งแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและ

สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 กำหนดวิสัยทัศน์ มุ่งพัฒนา  
สู่การเป็นสังคมอยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน คนไทยมี  
คุณธรรมนำความรอบรู้ พัฒนาคนให้มีคุณภาพ มีเป้าหมาย  
การพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีความพร้อมทั้ง  
ด้านร่างกาย สติปัญญา คุณธรรม จริยธรรม อารมณ์  
สามารถแก้ปัญหา และดำรงชีวิตอย่างมีศักดิ์ศรีและ  
อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

เทศบาลนครหาดใหญ่ได้รับแนวนโยบาย  
ดังกล่าวโดยดำเนินการจัดการศึกษาและการพัฒนา  
การจัดการศึกษาให้สอดคล้องและครอบคลุมทั้งด้าน  
ระดับการศึกษา มาตรฐาน ประสิทธิภาพสู่ความ  
เป็นสากล มีการปรับปรุงโครงสร้างองค์กรสำนัก  
การศึกษาและโรงเรียนเทศบาล มุ่งสู่การบริหาร  
จัดการอย่างมืออาชีพ รวมทั้งเน้นความเป็นเลิศในการ  
ให้บริการทางด้านวิชาการ อีกทั้งส่งเสริมสนับสนุน  
ให้มีการวิจัยพัฒนาในสถานศึกษาของเทศบาล  
เพื่อผลักดันให้นครหาดใหญ่เป็น “นครแห่งความ  
รุ่งเรืองด้านการศึกษาในระดับภูมิภาค” ในส่วนของ  
การพัฒนาบุคลากรให้มีการเสริมสร้างระบบ  
สวัสดิการ บำรุงขวัญและให้กำลังใจ พัฒนาและ  
ส่งเสริมให้บุคลากรสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มาบริหารสถานศึกษาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ซึ่งครูและบุคลากรทางการศึกษาถือเป็นปัจจัยหนึ่ง  
ที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการนำนโยบายดังกล่าว  
ไปปฏิบัติให้เป็นผลสำเร็จ และการทราบข้อมูล  
เกี่ยวกับความต้องการรับการพัฒนาของพนักงานครู  
โรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ถือเป็นจุด  
เริ่มต้นที่ดีสำหรับการกำหนดแนวนโยบายของ  
คณะผู้บริหารเทศบาล การกำหนด วางแผน โครงการ  
กิจกรรมพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา  
เพื่อให้การวางแผนสอดคล้องกับความต้องการ  
ของพนักงานครูในการพัฒนาการศึกษาของท้องถิ่น  
เทศบาลนครหาดใหญ่ต่อไป

การวิจัยความต้องการการพัฒนาบุคลากรของ

พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่  
โดยศึกษาระดับความต้องการพัฒนาทางการศึกษา  
ต่อ ด้านการฝึกอบรม และด้านการพัฒนาด้วยตนเอง  
ว่ามีความต้องการพัฒนาระดับมากน้อยเพียงใด  
มีความต้องการในด้านใดบ้างตามลำดับ และต้องการ  
ทราบความต้องการพัฒนาตามความแตกต่างของ  
ตัวแปรอายุ ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน  
ว่าต่างกันหรือไม่อย่างไร เพื่อจะได้นำข้อมูลจาก  
การวิจัยใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพบุคลากร  
ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความต้องการการพัฒนา  
บุคลากรของพนักงานครูโรงเรียน สังกัดเทศบาล  
นครหาดใหญ่
2. เพื่อเปรียบเทียบความต้องการการพัฒนา  
บุคลากรของพนักงานครูโรงเรียน สังกัดเทศบาล  
นครหาดใหญ่ที่แตกต่างกันตามตัวแปรอายุ ตำแหน่ง  
และประสบการณ์การทำงาน

### สมมุติฐานการวิจัย

1. พนักงานครูสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ที่มี  
อายุต่างกัน มีความต้องการการพัฒนาบุคลากรต่างกัน
2. พนักงานครูสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ที่มี  
ตำแหน่งต่างกัน มีความต้องการการพัฒนาบุคลากร  
ต่างกัน
3. พนักงานครูสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่  
ที่มีประสบการณ์การทำงานต่างกัน มีความต้องการ  
การพัฒนาบุคลากรต่างกัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยได้แก่ พนักงานครู  
โรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา  
ที่ปฏิบัติงานในปีการศึกษา 2551 จำนวน 362 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane ที่นัยสำคัญ 0.05 และคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 190 คน ดำเนินการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลากตามสัดส่วนจำนวนพนักงานครูในแต่ละโรงเรียน จำนวน 5 โรงเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผ่านกระบวนการพัฒนาทั้งด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คำนวณโดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9517 ส่วนลักษณะของแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสำรวจรายการ (Check list) เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อายุ ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ สอบถามความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครู โดยจำแนกเป็น 3 ด้าน คือ การศึกษาต่อ จำนวน 12 ข้อ การฝึกอบรม จำนวน 16 ข้อ และการพัฒนาด้วยตนเอง จำนวน 12 ข้อ

### ผลการวิจัย

1. พนักงาน ครู โรงเรียน สังกัด เทศบาลนครหาดใหญ่ มีความต้องการพัฒนาบุคลากรโดยภาพรวมและพัฒนาด้านการศึกษาต่อในระดับปานกลาง ส่วนความต้องการพัฒนาด้านการฝึกอบรมและด้านการพัฒนาด้วยตนเองในระดับมาก

2. พนักงาน ครู โรงเรียน สังกัด เทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีอายุต่างกันมีความต้องการพัฒนาด้านการฝึกอบรมและด้านการพัฒนาด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านการศึกษาต่อมีความต้องการ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. พนักงาน ครู โรงเรียน สังกัด เทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีตำแหน่งต่างกันมีความต้องการพัฒนาโดยภาพรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน

4. พนักงาน ครู โรงเรียน สังกัด เทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีประสบการณ์การทำงานต่างกันมีความต้องการพัฒนาโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านการศึกษาต่อและด้านการฝึกอบรม มีความต้องการพัฒนาไม่แตกต่างกัน แต่มีความต้องการพัฒนาด้านตนเองแตกต่างกัน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพนักงานครูที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 10 ปี มีความต้องการด้านการพัฒนาตนเองมากกว่าพนักงานครูที่มีประสบการณ์การทำงาน 10 ปีและมากกว่า

### อภิปรายผล

การศึกษาความต้องการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ผู้วิจัยอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ความต้องการ การพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของอารีย์ กอเข้ม (2546, บทคัดย่อ) ที่วิจัยเรื่องศึกษาความต้องการพัฒนาบุคลากรของข้าราชการครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระยอง สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระยอง พบว่าความต้องการพัฒนาบุคลากรของข้าราชการครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระยอง โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่มีตำแหน่งครู คศ.2 ขึ้นไป และมีประสบการณ์การทำงาน 10 ปีและมากกว่า ได้ผ่านกระบวนการพัฒนาบุคลากรในด้านต่าง ๆ มาแล้ว

และบางครั้งในการพัฒนาพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง จึงทำให้แรงจูงใจในการพัฒนาบุคลากรมีไม่มากเท่าที่ควร เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

1.1 ความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ด้านการศึกษาต่อ พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมปรารถ แสนแก้ว (2550, บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องปัญหาและความต้องการพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกนนคร เขต 3 พบว่าการส่งบุคลากรไปศึกษาต่อหรือดูงาน อยู่ในระดับปานกลาง ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า การศึกษาต่อเป็นการพัฒนาที่มีความชัดเจนสามารถช่วยเพิ่มพูนความรู้ความสามารถและประสบการณ์ ได้อย่างกว้างขวางเป็นการกระตุ้นให้บุคลากรเกิดการพัฒนาปรับปรุงงานและมีความชัดเจน และต้องใช้เวลาในการศึกษารวมทั้งต้องมีค่าใช้จ่ายในการศึกษาต่อด้วยทุนส่วนตัว ซึ่งสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันไม่เอื้อให้เกิดการพัฒนาด้วยการศึกษาต่อ

1.2 ความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ด้านการฝึกอบรม พบว่าอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลภัสตรา ธาดานุกุลวัฒนา (2549, บทคัดย่อ) การวิจัยเรื่องความต้องการพัฒนาบุคลากรของครูในสถานศึกษาเอกชน เขตอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี พบว่าความต้องการพัฒนาบุคลากรด้านการฝึกอบรม อยู่ในระดับมาก ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าการพัฒนาบุคลากรโดยการฝึกอบรมเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูง ในการสร้างความรู้ความเข้าใจโดยเฉพาะเรื่องที่สนใจและใช้เวลาในการอบรมไม่นานเพียง 1 สัปดาห์หรือ 2 สัปดาห์ รวมทั้งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่หน่วยงานต้นสังกัดจะเป็นผู้รับผิดชอบและโดยเฉพาะช่วงเวลาที่มีการปฏิรูป

การศึกษา เป็นการเพิ่มพูนความชำนาญและประสบการณ์เพื่อให้ทุกคนในหน่วยงานสามารถปฏิบัติหน้าที่ในความรับผิดชอบ สามารถพัฒนาและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและเทคโนโลยีไปอย่างรวดเร็ว

1.3 ความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ด้านการพัฒนาด้วยตนเอง พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกพันธ์ ภิรมย์ภักดี (2547) การวิจัยเรื่องศึกษาความต้องการพัฒนาบุคลากรของข้าราชการครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอเขาสมิง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาตราด พบว่า การพัฒนาด้วยตนเอง มีความต้องการอยู่ในระดับมาก ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่จะต้องเตรียมตัวเข้าสู่โครงสร้างการบริหารงานตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งต้องได้รับการประเมินมาตรฐานจึงต้องเร่งรัดพัฒนาตนเอง ประกอบกับสภาวะปัจจุบันวิทยาการความรู้ต่าง ๆ สามารถแสวงหาได้จากทุกที่ โดยเฉพาะจากหนังสือวารสาร วิทยทัศน์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น พนักงานครูต้องเพิ่มพูนความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอเพื่อให้ทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำความรู้ใช้ในการปฏิบัติงานให้ได้ผลดีที่สุดด้วยตนเอง จากการลงมือทำในฐานะผู้ปฏิบัติ

2. ผลการเปรียบเทียบระดับความต้องการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีสถานภาพแตกต่างกัน พบว่า

2.1 ความต้องการการพัฒนาบุคลากรของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีอายุต่างกัน พบว่า โดยรวมพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ที่มีอายุ 30-40 ปี มีความ

ต้องการพัฒนาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาอายุต่ำกว่า 30 ปี มีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับมาก และอายุมากกว่า 41 ปีและมากกว่า มีความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบ พบว่าด้านการฝึกอบรมและด้านการพัฒนาด้วยตนเองมีความต้องการไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านการศึกษาต่อมีความต้องการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คือ พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีอายุ 41 ปีและมากกว่า มีความต้องการการพัฒนาศักยภาพด้านการศึกษาน้อยกว่าพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีอายุ 30 - 40 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิดี กิมทรง (2545, หน้า 76) ผลการเปรียบเทียบความต้องการ พัฒนาการเรียนการสอนจำแนกตามอายุของครูโดยรวมแตกต่างกัน โดยครูที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี มีความต้องการพัฒนาบุคลากรมากกว่าครูที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลที่มีอายุ 41 ปีขึ้นไป มีความคิดว่าตนเองอายุมากคงศึกษาต่อไม่ทันผู้อื่นและอยู่ในช่วงชีวิตที่ต้องดูแลครอบครัว การศึกษาต่อต้องใช้งบประมาณในการใช้จ่ายมาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับภาวะเศรษฐกิจในครอบครัว จึงให้ความสำคัญในครอบครัวมากกว่า ดังนั้นจึงมีความต้องการในการศึกษาน้อย

2.2 ความต้องการการพัฒนาศักยภาพของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ที่มีตำแหน่งต่างกัน พบว่ามีระดับความต้องการการพัฒนาศักยภาพโดยรวมและรายด้านไม่แตกต่างกัน ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัดติยาพันธุ์ทรัพย์สาร (2546, บทคัดย่อ) ความต้องการพัฒนาศักยภาพโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรี พบว่า ความต้องการพัฒนาศักยภาพโรงเรียนสังกัดสำนักงาน

การประถมศึกษาอำเภอปอทอง จังหวัดชลบุรี จำแนกตามตำแหน่ง โดยรวมและรายด้านมีความแตกต่างกัน โดยครูวิชาการมีความต้องการพัฒนามากกว่าผู้บริหาร ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ต้องการยกระดับมาตรฐานวิชาชีพครูทำให้พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลต้องพัฒนาตนเอง นอกจากนี้ฝ่ายการศึกษาเทศบาลนครหาดใหญ่ มีนโยบายให้พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ทุกตำแหน่งได้รับการพัฒนาอย่างทั่วถึง ตลอดจนมีส่วนร่วมในการพัฒนาตนเอง

2.3 ความต้องการพัฒนาศักยภาพของพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า มีระดับความต้องการพัฒนาศักยภาพโดยรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการศึกษาต่อและด้านการฝึกอบรม มีความต้องการพัฒนาศักยภาพไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านการพัฒนาด้วยตนเองมีความต้องการพัฒนาศักยภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 10 ปี มีความต้องการพัฒนาศักยภาพด้านการพัฒนาด้วยตนเองมากกว่า พนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครหาดใหญ่ ที่มีประสบการณ์ 10 ปีและมากกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลภัสรดา ธาตานุวัฒนา (2549) การวิจัยเรื่องความต้องการพัฒนาศักยภาพของครูในสถานศึกษาเอกชน เขตอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี พบว่าความต้องการพัฒนาศักยภาพของครูในสถานศึกษาเอกชน เขตอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำแนกตามประสบการณ์ในการปฏิบัติการสอน พบว่า โดยรวมและด้านการศึกษาต่อเพิ่มเติมด้านการพัฒนาตนเอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านการฝึกอบรมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลเป็นเช่นนี้อาจเป็น

เพราะว่า พนักงานครูที่มีประสบการณ์ 10 ปีและมากกว่า ผ่านการพัฒนาศักยภาพโดยวิธีการต่าง ๆ และได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติงานสั่งสมมา จะรู้ปัญหาในการปฏิบัติงานและหาแนวทางแก้ไข ปรับปรุง พัฒนางานในหน้าที่ได้จนเกิดความชำนาญ ซึ่งประสบการณ์ทำให้คนมีโอกาสได้เรียนรู้ มีความเข้าใจมองเห็นปัญหาได้ชัดเจน ถูกต้องตามความเป็นจริง จนทำให้เกิดทักษะและทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงาน ส่วนที่มีประสบการณ์ต่ำกว่า 10 ปี ยังขาดความชำนาญ จึงต้องการศึกษาหาความรู้ ความเข้าใจด้านวิธีสอนเพิ่มหรือต้องการพัฒนาวิชาการให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในการปฏิรูปการศึกษา

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ตามลำดับดังนี้

1. ด้านการศึกษาต่อ พบว่าพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาล โดยเฉพาะพนักงานครูที่มีอายุต่ำกว่า 40 ปี มีความต้องการศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนนอกเวลาราชการ ศึกษาสูงๆ ภายในประเทศ และต่างประเทศ ดังนั้นสำนักงานเทศบาลนครหาดใหญ่ ควรจัดงบประมาณสนับสนุนการศึกษาและศึกษาดูงาน เพื่อให้บุคลากรมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองเพิ่มขึ้น

2. ด้านการฝึกอบรม พบว่าพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาล มีความต้องการได้รับการปฐมนิเทศ หรือการฝึกอบรมก่อนปฏิบัติงานก่อนเข้าสู่ตำแหน่ง และให้ตรงกับงานที่รับผิดชอบ และสามารถฝึกอบรมได้โดยไม่จำกัดอายุ ตำแหน่งและประสบการณ์การทำงาน ดังนั้น สำนักงานเทศบาลนครหาดใหญ่ ควรดำเนินการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติให้แก่พนักงานครูเทศบาล โดยวิธีการระดมสมองเพื่อแก้ไข ปัญหา ขอบกพร่องในการปฏิบัติงาน หรือวิธีฝึกอบรมโดยวิธีการสัมมนา เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และค้นหาวิธีใหม่ ๆ มาใช้ในการปฏิบัติงาน

3. ด้านการพัฒนาด้วยตนเอง พบว่าพนักงานครูโรงเรียนสังกัดเทศบาล โดยเฉพาะพนักงานครูที่มีประสบการณ์การทำงานต่ำกว่า 10 ปี มีความต้องการ ฟังคำบรรยายจากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิ และเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นสำนักงานเทศบาลนครหาดใหญ่ควรส่งเสริมให้มีการเข้าร่วมประชุมอบรมสัมมนาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานที่นอกเหนือจากหน่วยงานที่จัด และควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการในการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ต การส่งเมล ฯลฯ เพื่อนำความรู้มาพัฒนาตนเองในความก้าวหน้าในวิชาชีพ

### เอกสารอ้างอิง

- จัตติยา พันธุ์ทรัพย์สาร. 2546. ความต้องการพัฒนาศักยภาพโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. 2543. กรอบวิสัยทัศน์และทิศทางแผนพัฒนาฉบับที่ 9. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- ลภัสรดา ธาดานุกูลวัฒนา. 2549. ความต้องการพัฒนาศักยภาพของครูในสถานศึกษาเอกชนเขตอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุภฤดี กิมทรง. 2545. การศึกษาความต้องการพัฒนางานวิชาการโรงเรียนวังจันทร์วิทยา จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

- สมปรารถ แสนแก้ว. 2550. ปัญหาและความต้องการพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อารีย์ กอเข้ม. 2546. ความต้องการพัฒนาบุคลากรของข้าราชการครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอนิคมน้ำอ้น สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เอกพนธ์ ภิรมย์ภักดี. 2547. ความต้องการพัฒนาบุคลากรของข้าราชการครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานอำเภอเขาสมิง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดรสด. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

## การวิจัยในมหาวิทยาลัย 4 : ภาษาไทยและการเขียนทางวิชาการ

### Research in University 4 : Usage of Thai Language in Writing Academic Articles

ไพศาล เหล่าสุวรรณ<sup>1</sup>

Paisan Laosuwan

#### Abstract

In writing an academic article in Thai language, Thai grammar must be strictly attended to make the paper preserves the correct academic communication. First thing to consider is the choice of words. In Thai language, it is very often that many words have the same meaning. Therefore, the most appropriate one should be used. In writing Thai articles, many authors tend to integrate English words or use the English technical terms in the same sentence with Thai where those words should be translated into Thai. The technical terms can be substituted with Thai translation made by the Royal Institute. The usage of punctuation is also one of the main concerns. The errors in punctuation can lead to different meaning of sentences.

**Keywords :** *Thai grammar, treatment of technical terms, punctuation, types of sentence*

#### บทคัดย่อ

ในการเขียนบทความวิชาการเป็นภาษาไทยนั้น ต้องยึดถือหลักไวยากรณ์อย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้การสื่อความที่ถูกต้อง สิ่งแรกที่ควรพิจารณา คือ การใช้คำในภาษาไทยคำหลายคำอาจมีความหมายเหมือนกัน แต่ต้องเลือกใช้คำที่เหมาะสม ในการเขียนบทความภาษาไทย ผู้เขียนบางคนชอบใช้ภาษาอังกฤษปนไทย หรือใช้ศัพท์เทคนิค คำเหล่านี้ควรแปลเป็นไทย หรือใช้ศัพท์ที่บัญญัติโดยราชบัณฑิตยสถาน การวรรคตอนเป็นสิ่งสำคัญในการเขียนบทความวิชาการ ในภาษาไทยไม่นิยมใช้เครื่องหมายวรรคตอน แต่การวรรคผิดพลาดอาจทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไป

**คำสำคัญ :** *ไวยากรณ์ไทย, วิธีการใช้ศัพท์เทคนิค, การวรรคตอน, ชนิดของประโยค*

<sup>1</sup> ศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

## 1. คำนำ

การเขียนทางวิชาการ เช่น การเขียนบทความวิจัย หนังสือ และตำรา จัดได้ว่าเป็นงานเขียนที่ประณีต กะทัดรัดและรัดกุมเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่ายไม่วกวน และสับสน เพราะว่าวิชาการย่อมมีความยากแก่ การเข้าใจอยู่ในตัวมันเองแล้ว ถ้าผู้เขียนใช้คำหรือ ภาษาที่ยากเพิ่มเข้าไปอีก ย่อมทำให้เข้าใจยากยิ่งขึ้น จึงพบเสมอว่าหนังสือหรือตำราที่ดีบางเล่มไม่ติด ตลาด คือไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควรทั้ง ๆ ที่มีคุณค่า ทางวิชาการ ทั้งนี้เพราะเทคนิคในการอธิบายปัญหา บางอย่างไม่ดีเท่าที่ควรนั่นเอง

เมื่อผู้เขียนส่งบทความไปลงพิมพ์ในวารสาร ถ้า บทความเรื่องใดทำการเขียนอย่างดี มีการใช้ศัพท์และ ภาษาไทยที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ และมีการใช้ วรรคตอนถูกต้อง ก็จะได้รับ การตีพิมพ์ในเวลา อันรวดเร็ว แต่ถ้าบทความมีลักษณะตรงกันข้าม แม้ จะเป็นบทความที่มีสาระทางวิชาการที่ดี แต่มีการใช้ ศัพท์ ภาษา ไวยากรณ์ไม่ถูกต้อง เขียนอย่างไม่สนใจ วรรคตอน ใช้ประโยคซับซ้อน และอ่านเข้าใจยาก ผู้ตรวจอ่านไปได้สัปดาห์ก็วางไว้ก่อน เมื่อว่างก็นำออก มาอ่านอีก ถ้ายังไม่เข้าใจก็อาจเลิกล้มความตั้งใจ กระบวนการที่จะนำบทความนั้นเข้าสู่การตีพิมพ์ก็จะ ยากขึ้น หรืออาจไม่ได้รับการตีพิมพ์เลยก็ได้

ปัญหาเหล่านี้แก้ไขได้ไม่ยาก เป็นปัญหายาชนิด เส้นผมบังภูเขา ถ้าเราเข้าใจหลักภาษาไทยเพียง เล็กน้อย และเข้าใจถึงข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเขียน หนังสือ ตำราและบทความทางวิชาการ เราก็จะกลายเป็นนักเขียนที่ดี และสามารถผลิตงานเขียนที่มี คุณภาพ ทั้งนี้เพราะการเขียนทางวิชาการนั้นไม่ต้อง ใช้จินตนาการ แต่เป็นการเขียนตามความจริงและ ข้อมูลที่มี ใช้ภาษาง่าย ๆ เพียงแต่ต้องเคร่งครัด รัดกุม และเข้าใจกฎเกณฑ์ในการเขียนคำประโยค วรรคตอน และการนำภาษาต่างประเทศมาใช้ ซึ่งจะกล่าวถึง ดังต่อไปนี้

## 2. การใช้คำภาษาไทย

ในการเขียนทางวิชาการนั้น จะมีความเคร่งครัด ในการใช้คำมาก ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือยเหมือนการเขียนทั่ว ๆ ไป การเขียนทางวิชาการไม่ต้องการความ สละสลวยและความไพเราะดังเช่นการเขียนนิยาย หรือกาพย์กลอน แต่ก็ไม่ถึงกับให้แง่ที่อ พยายาม เลือกคำที่มีความหมายเด่นชัด ไม่มีลักษณะหลาย แก่มุม และเป็นคำที่นิยมใช้ในทางวิชาการ ซึ่งอาจสรุป วิธีการเลือกใช้คำได้ดังนี้

(1) เลือกใช้คำที่นิยมกันมากใช้คำที่ใช้ในภาษา ราชการ และคำที่เป็นภาษาไทยให้มากที่สุด ในภาษา ไทยนั้นการแสดงวัตถุประสงค์หนึ่ง ๆ หรือการเรียก ชื่อ สิ่งของชนิดหนึ่งอาจโดยใช้คำหลายคำ ใน การเขียนทางวิชาการนั้นต้องเลือกใช้คำให้ถูกต้อง และเหมาะสม ตัวอย่างของคำที่ใช้แทนกันได้เสมอ คือ

กิน, รับประทาน, บริโภค ตัวอย่าง การให้ สัตว์กินอาหาร คุณสมบัติขวนรับประทานของข้าว การบริโภคอาหารของคน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, ภาคอีสาน ตัวอย่าง : ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มี ประชากรมากที่สุดของประเทศ เขาเป็นชาวอีสาน

ภาคใต้, ปักษ์ใต้ ภาคใต้มี 14 จังหวัด เขาเป็น คนปักษ์ใต้

วัวโค ในปัจจุบันยังสับสนว่าจะใช้คำใดดี ใน บทความวิชาการใช้โคมากขึ้น เช่น ในฟาร์มนี้เลี้ยงทั้ง โคนมและโคเนื้อ, แต่ก่อนนี้เราเลี้ยงวัวไว้เพื่อใช้งาน แต่ปัจจุบันนี้กลับเลี้ยงไว้บริโภค

หมู, สุกร มีการใช้ทั้ง 2 คำ ในบทความ ส่งเสริมทางการเกษตรควรใช้คำว่า หมู

ควาย, กระบือ มีใช้ทั้ง 2 คำ

(2) มีความคงที่ในการใช้คำเนื่องด้วยการแสดง ความประสงค์หนึ่ง ๆ การบอกสิ่งของหนึ่ง ๆ และ การแสดงพฤติกรรมหนึ่ง ๆ อาจกระทำได้โดยใช้คำ หลายคำ ดังนั้นผู้เขียนต้องยึดถือว่าเมื่อใช้คำใดแล้วก็

ใช้คำนั้นโดยตลอด ไม่ใช่ว่าตรงนี้ใช้คำนี้ แต่ต่อไปใช้คำอื่น และใช้ภาษาไทยบ้าง ต่างประเทศบ้าง ตัวอย่างเช่น คำเหล่านี้มีความหมายคล้าย ๆ กัน หรือเหมือนกัน และมักมีการใช้เพื่อจุดประสงค์อันเดียวกัน

แปรปรวน, ปรวนแปร, แปรผัน, ผันแปร  
ดังนั้น, ฉะนั้น, เพราะฉะนั้น

อย่างไรก็ดี, อย่างไรก็ตาม, แม้กระนั้น, แต่

ธาตุอาหาร, อาหารธาตุ

มีความแตกต่างทางสถิติ, มีนัยสำคัญ

รูป, ภาพ

เรณู, ละอองเกสร

ผลิตผล, ผลผลิต

(3) เลือกใช้คำให้ถูกต้อง ตรงตามจุดประสงค์ ในการแสดงการกระทำหนึ่ง ๆ นั้น อาจเลือกใช้คำได้หลายคำ แต่ก็มีคำที่ดีที่สุด ซึ่งบอกความหมายได้ อย่างชัดเจน เราต้องเลือกใช้คำนั้น เช่น คำที่ใช้ในการเกษตร

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| ใส่ปุ๋ย   | การให้ปุ๋ยแก่พืช                     |
| หว่านปุ๋ย | การใส่ปุ๋ยแก่พืชโดยหว่านทั่วทั้งแปลง |
| โรยปุ๋ย   | การให้ปุ๋ยแก่พืชโดยการโรยเป็นแถว     |
| เกษตรกรรม | การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์             |
| กสิกรรม   | การปลูกพืช                           |

(4) ควรระวังการใช้คำที่มีความหมายแฝง การใช้คำที่มีความหมายแฝง ทำให้มีความยุ่งยากในการแปลความหมาย เช่น

เขารดน้ำซ้ำ ๆ 2 ครั้ง คำว่า “ซ้ำ ๆ” นี้จะมีความหมายเกิน 2 ครั้ง

เขารวดกระสุนเข้าใส่ 1 นัด คำว่า รวด หมายความว่ายิงติดต่อกันอย่างรวดเร็วหลายนัด

(5) เลือกใช้ศัพท์วิชาการ ที่บัญญัติโดยคณะกรรมการราชบัณฑิตยสถาน ในปัจจุบันนี้มีศัพท์

วิทยาศาสตร์ ศัพท์วิชาการ และคำต่างประเทศได้รับการบัญญัติออกมาเสมอเราจะต้องสนใจติดตาม และรวบรวมไว้ใช้ประโยชน์

(6) ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย คำพวน คำไม่สื่อความหมาย และคำฟุ้งเฟ้อ การเขียนบทความทางวิชาการไม่ใช่การเขียนนิยาย เรียงความ หรือกาพย์กลอน ไม่ต้องการความไพเราะ ความสอคล้อง หรือความกลมกลื่นของคำ เช่น

“เขาป่วยแต่อย่างไรก็ตามเขาก็มาทำงานตามปกติ” คำว่า “แต่” และ “อย่างไรก็ตาม” ควรใช้คำใดคำหนึ่งเพียงคำเดียว เพราะมีความหมายแทนกันได้ ถึงแม้จะเปลี่ยนอาหารที่ให้แก่วัว แต่การให้นมก็ไม่ลดลงเลย ควรตัดคำว่า “เลย” ออก

“สถานการณ์ไม่สู้ดีนัก ประชาชนค่อย ๆ อพยพออกจากหมู่บ้าน” เปลี่ยนคำว่า “ค่อย ๆ” เป็น “ค่อย”

### 3. การใช้คำภาษาอังกฤษ

เนื่องจากภาษาอังกฤษเป็นสื่อเผยแพร่วิชาการที่แพร่หลายมาก คำหรือศัพท์วิชาการจึงมักเป็นภาษา นี้หรือไม่เช่นนั้นก็เป็นภาษาตะวันตกอื่น ๆ ซึ่งเรานับรวม ๆ ว่าเป็นภาษาอังกฤษ ในการเขียนบทความวิชาการบางเรื่อง เราไม่อาจหลีกเลี่ยงที่จะใช้คำในภาษา นี้ ทั้งนี้ด้วยเหตุผลดังนี้

- (1) ยังไม่มีคำแปลเป็นภาษาไทย
- (2) ยังไม่มีการบัญญัติศัพท์วิชาการแทนคำดังกล่าว

(3) แปลแล้วให้ความหมายไม่รัดกุมหรือชัดเจนเท่าภาษาเดิม

อย่างไรก็ดี ในการเขียนทางวิชาการนั้นเราต้องถือหลักว่า ต้องใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด ไม่ใช่เป็นบทความลูกครึ่ง มีภาษาไทยปนภาษาอังกฤษเต็มไปหมด ดังนั้น เราควรที่จะศึกษาวิธีลดภาษาอังกฤษในบทความของเราดังต่อไปนี้

ก. คำอังกฤษที่อาจใช้เป็นภาษาไทยได้ทันทีโดยไม่ต้องวงเล็บเป็นภาษาอังกฤษแต่อย่างใด มีดังนี้

(1) ชื่อสถานที่ที่รู้จักดี เขียนเป็นภาษาไทยได้ทันที เช่น

ชื่อทวีป/ ทวีปยุโรป อเมริกา เอเชีย  
ออสเตรเลีย แอฟริกา

ชื่อประเทศ ฝรั่งเศส อังกฤษ สวีเดน  
เดนมาร์ก นอร์เวย์ สเปน  
อเมริกา เม็กซิโก อินเดีย  
ฟิลิปปินส์ ฯลฯ

ชื่อเมือง วอชิงตัน ปารีส ลอนดอน  
ฮอนกอนก โตเกียว มนิลา  
 ฯลฯ

ชื่อสถานที่ ทำเนียบไวต์เฮาส์ โบสถ์  
เซนต์ปีเตอร์ พระราชวัง  
แวร์ซาย สะพานโกลเดนเกต

มหาสมุทร มหาสมุทรแปซิฟิก  
มหาสมุทรอินเดีย  
มหาสมุทรแอตแลนติก

ชื่อทะเล ทะเลอันดามัน ทะเลแดง  
ทะเลดำ

ชื่อภูเขา ยอดเขาเอเวอร์เรสต์  
เทือกเขาแอลป์ เทือกเขา  
หิมาลัย

(2) ชื่อธาตุ สสาร และสิ่งของที่ใช้เป็นภาษาไทยมาก่อนอย่างแพร่หลาย

ธาตุ สสาร ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์  
โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส  
แมกนีเซีย ไนโตรเจน  
ออกซิเจน  
โปรตีน คาร์โบไฮเดรต  
มีเทน อะลูมิเนียม  
โอโซน วิตามิน ลิกไนต์  
ฮอโมน

สิ่งของอื่น ๆ ฟุตบอล เป๊ป ลินิน ฟิล์ม  
ไอศกรีม น้ำมันเบนซิน คอลลาژ น้ำมันดีเซล ซอล์  
ไวรัส

ชื่อเอกแลต เอกซเรย์ แบคทีเรีย อุลตรา  
ไวโอเล็ต ข้าวโอ๊ต ข้าวบาร์เลย์ ข้าวไรน์ เยน  
กราฟ

(3) ชื่อคนที่มีชื่อเสียง หรือที่รู้จักดี

ลินคอล์น ลีควินยู มหาตมะคานธี  
คาร์เตอร์ เบซิเฟน ฟรังโก ปिकासโซ

(4) मात्रาวัด ชั่ง ตวง

มิลลิเมตร เซนติเมตร กิโลเมตร ฟุต ไมล์  
ออนซ์ ปอนด์ ลิตร กิโลกรัม ตัน เพอร์เซ็นต์

(5) ชื่อวิชา

เคมี ฟิสิกส์ เทคโนโลยี แคลคูลัส  
มีข้อพึงระวังสำหรับในตอนนี้อีกคือ ผู้เขียน  
บทความต้องหมั่นศึกษา ติดตามและรวบรวมเอาไว้  
ว่ามีคำในภาษาอังกฤษคำใดที่ใช้หรือเขียนภาษาไทย  
อยู่แล้ว บางคำก็มีการแปลเอาไว้และใช้กันทั่วไป มี  
การพบว่านักวิชาการมักแปลเขียนบางคำเป็นภาษา  
อังกฤษบ่อยๆ ตัวอย่างเช่น

ข้าวสาลี (wheat), เครื่องปรับอากาศ (air  
conditioner), เหล็ก (iron), ทองแดง (copper), สังกะสี  
(zinc), แบคทีเรีย (bacteria), ไวรัส (virus), เชื้อรา  
(fungus), ราสนิม (rust), สมมติฐาน (hypothesis) ฯลฯ

คำเหล่านี้ใช้เป็นคำไทยจนเคยชิน หรือยอมรับ  
ทั่วไปแล้ว ไม่ควรวงเล็บภาษาอังกฤษไว้อีก

ข. คำที่ไม่ค่อยใช้ หรือไม่เคยใช้มาก่อน

คำประเภทนี้มีวิธีการที่พึงปฏิบัติ ดังนี้

(1) ถ้ามีคำแปลหรือคำอ่านคำเหล่านั้นอยู่แล้ว  
ถึงแม้ไม่ค่อยได้ใช้กันทั่วไป แต่ในสาขาวิชานั้น  
กำลังนิยมหรือเป็นที่เข้าใจ ก็ให้ใช้คำแปลหรือคำอ่าน  
นั้นได้ทันที เช่น มินต์ ข้าว นัยสำคัญทางสถิติ ฟิสิกส์  
เซลล์ ยีน เอกซเรย์ ฯลฯ

(2) แปลคำเหล่านั้นเป็นภาษาไทยแล้ววงเล็บ

ภาษาอังกฤษเอาไว้โดยเขียนอย่างนี้เพียงครั้งเดียว เมื่อจะใช้ต่อ ๆ ไป ในการเขียนเรื่องเดียวกัน หรือในตำราเล่มเดียวกันก็ให้ใช้เพียงคำแปลเท่านั้น ตัวอย่างเช่น

**ใช้ครั้งแรก**

ความแปรปรวน (variation)  
พาหะ (carrier)  
ค่าปรับตัว (adaptive value)  
ปัญหา (treatment)  
พันธุ์แม่ (dam)  
รูปแบบ (model)  
แถบร้อนชื้น (tropics)

**ใช้ครั้งต่อ ๆ ไป**

ความแปรปรวน  
พาหะ  
ค่าปรับตัว  
ปัญหา  
พันธุ์แม่  
รูปแบบ  
แถบร้อนชื้น

(3) ถ้าไม่มีการบัญญัติศัพท์ไว้ที่ใดก็อาจบัญญัติคำเหล่านั้นขึ้นมาเอง ใส่ศัพท์เดิมไว้ในวงเล็บเพียงครั้งเดียว เมื่อใช้ต่อไปในเรื่องเดียวกันก็ใช้เฉพาะศัพท์ที่บัญญัติขึ้น ตัวอย่างเช่น

**ใช้ครั้งแรก**

ผลวิสัย (fecundity)  
พาหพันธุ์ (gamete)  
อาการลักษณะ (symptom)

**ใช้ครั้งต่อ ๆ ไป**

ผลวิสัย  
พาหพันธุ์  
อาการลักษณะ

(4) เขียนตามสำเนียงคำเดิม (ทับศัพท์) แล้ววงเล็บภาษาอังกฤษเอาไว้ ใช้ดังนี้ในครั้งแรกเพียงครั้งเดียวเมื่อจะใช้ต่อ ๆ ไป ในการเขียนเรื่องเดียวกันหรือตำราเล่มเดียวกันก็เขียนเฉพาะภาษาไทยเท่านั้น เช่น

**ใช้ครั้งแรก**

กลูโคส (glucose)  
เซลล์ (cell)  
โครโมโซม (chromosome)  
วาเรียนซ์ (variance)  
ไลซีน (lysine)

**ใช้ครั้งต่อ ๆ ไป**

กลูโคส  
เซลล์  
โครโมโซม  
วาเรียนซ์  
ไลซีน

**ค. คำที่ไม่ต้องใช้เป็นภาษาไทย**

นอกจากคำต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วนี้ ยังมีคำในภาษาอังกฤษบางชนิดที่ไม่ต้องเขียนบัญญัติ หรือ

แปลเป็นภาษาไทย คำเหล่านี้ได้แก่

(1) คำทั่ว ๆ ไปที่ใช้บ่อยในบทความนั้น เช่น ใช้เพียง 2 - 3 ครั้ง ก็ให้ใช้เป็นภาษาอังกฤษไปเลย ทั้งนี้ ยกเว้นคำที่มีการใช้กันแพร่หลายอยู่แล้วในภาษาไทย

(2) ชื่อวงศ์ (family) และชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต ให้เป็นภาษาละตินเสมอ เช่น ข้าว (*Oryza sativa*)

(3) สัญลักษณ์ต่าง ๆ ใช้ตามภาษาเดิม เช่น สัญลักษณ์สถิติ ( $s^2$ ,  $s$ ,  $x$ ,  $t$ ,  $F$ ) สัญลักษณ์พันธุศาสตร์ (อื่น) ( $vg$ ,  $e$ ,  $Hb$ ,  $B$ ,  $rg$ ,  $h$ )

**วิธีการเขียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย**

ในการเขียนทางวิทยาศาสตร์นั้นเราจำเป็นต้องเขียนประโยคที่มีภาษาอังกฤษปนไทยอยู่เสมอ จึงอาจสรุปวิธีการไว้ ดังนี้

(1) ถ้าคำในภาษาอังกฤษนั้นเป็นพหูพจน์ เมื่อยกมาไว้ในภาษาไทยให้ใช้เอกพจน์เช่น ในปีนี้เขาปลูกข้าวโพดถึง 600 เฮกตาร์ (hectare) (คำ hectare เขียนเป็นเอกพจน์)

(2) คำอังกฤษที่อยู่ในประโยค ในวงเล็บ นอกวงเล็บและขึ้นต้นประโยค (ถ้าจำเป็น) ต้องขึ้นด้วยอักษรตัวเล็กเสมอ

กรดอะมิโน (amino acid) เป็นส่วนประกอบย่อย ๆ ของโปรตีน

การติดตาเขียว (green budding) เป็นวิธีที่นิยมกันมาในการขยายพันธุ์ยางพาราในปัจจุบัน

การใช้ปุ๋ย super phosphate ทำให้ผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้น

molybdenum เป็นธาตุที่พืชต้องการน้อย แต่ก็ขาดไม่ได้

อย่างไรก็ดี ชื่อบุคคล สถานที่ ชื่อเฉพาะอื่น ๆ ชื่อต้นของชื่อวิทยาศาสตร์ (genus) ให้ใช้อักษรตัวใหญ่เสมอ

(3) ควรหลีกเลี่ยงการขึ้นต้นประโยค และลงท้ายประโยคด้วยคำที่เป็นภาษาอังกฤษ ทั้งนี้เพราะจะมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้อักษรตัวใหญ่-เล็ก และ

การวรรณ เช่น

การเสนอผลการทดลองอาจจะทำได้โดยใช้ histogram แต่ก็ไม่ได้ความชัดเจนเท่ากับการเสนอโดยใช้ตาราง

(4) เมื่อใช้ภาษาอังกฤษหลายคำติดต่อกัน ก็อาจใช้เครื่องหมายวรรคตอนได้ เช่น

การใช้  $N, P$  และ  $K$  ทำให้ผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น

มีผู้ยืนยันว่าสามารถผสมถั่วเหลืองข้ามตระกูลได้ (Johnston, 1968; William, 1972; Obaya, 1987)

(5) ควรหลีกเลี่ยงการใช้ชื่อเรื่อง ชื่อบท ชื่อบท และชื่อหัวข้อเป็นภาษาอังกฤษ ถ้าจะใช้ก็ให้แปลหรือเขียนทับศัพท์แล้วใส่คำเดิมไว้ในวงเล็บ

(6) หลีกเลี่ยงการเขียนคำภาษาอังกฤษตามความเคยชินเหมือนภาษาพูด เช่น

การทดลองนี้กระทำในห้องแอร์

ผลการทดลองไม่ค่อยจะดีนัก เนื่องจาก การปลูก late กว่าที่ควร

เราต้องปลูกพืชจำนวนหลาย plot จึงจะจับความแตกต่างได้

เราไม่ได้อินฟอร์เมชันเพิ่มเติมจากการทดลองนี้

การทดลองนี้สังเกตว่า mean ยังต่ำมาก

#### 4. การเขียนประโยค

การที่เรารู้จักชนิด และโครงสร้างของประโยคแต่ละชนิด ย่อมทำให้สามารถเขียนภาษาไทยได้ดีขึ้น และช่วยในการสื่อความหมายที่ถูกต้องการระหว่างผู้เขียนและผู้อ่าน ประโยคในภาษาไทยอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

ก. ประโยคเดี่ยว ประโยคเดี่ยวเรียกว่า เอกรรดประโยค คือประโยคที่มีใจความเดียว มีประธาน กริยา และกรรม เพียงชนิดละอย่างเดียว

แต่ละชนิดอาจมีคำขยายก็ได้ เช่น ฉันนั่ง, เขากินข้าว, เขามาถึงโรงเรียนสาย, พรานป่าล่าสัตว์

ข. ประโยคซับซ้อน ประโยคซับซ้อนคือประโยคที่มีใจความมากกว่า 1 ใจความ เกิดจากการนำประโยคชนิดต่าง ๆ มาต่อกัน อาจแบ่งประโยคซับซ้อนออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

(1) **อนนกรรดประโยค** อนนกรรดประโยคคือประโยคที่เกิดจากการนำประโยคเดี่ยว 2 ประโยคหรือมากกว่ามาต่อกัน เช่น

พ่อ และ แม่ ทำงานหนักเพื่อลูก (เอกรรดประโยค (อ) + เอกรรดประโยค (อ))

ประโยคข้างบนนี้ได้จากการรวมเอกรรดประโยคจำนวน 2 ประโยค คือ

(1) พ่อทำงานหนักเพื่อลูก

(2) แม่ทำงานหนักเพื่อลูก

เขาได้แต่กิน นิ่ง และนอนตลอดทั้งวัน (อ + อ + อ)

พอพืชได้รับปุ๋ย ก็แตกใบอ่อนดงดงาม (อ + อ) ทั้ง ๆ ที่เรานี้คิดสารเคมีแก่พืช แต่แมลงก็ระบาดไม่หยุดหย่อน (อ + อ)

รถที่วิ่งเร็วประสบอุบัติเหตุ แต่รถคันอื่น ๆ ถึงที่หมายโดยปลอดภัย

(สังกรประโยค + เอกรรดประโยค)

เพราะพืชที่มีรากลึกดูดน้ำไปหมด พืชที่มีรากตื้นจึงไม่เจริญเติบโต

(สังกรประโยค + สังกรประโยค)

เมื่อเที่ยงวันนี้ นายแดง นายดำ และนายขาว เข้าพักที่โรงแรมนี้

(เอกรรดประโยครวมกริยา)

โดยสรุป อนนกรรดประโยคที่ 4 ชนิด คือชนิดที่เสริมกัน ขัดแย้งกัน ทางเลือก และอธิบายความ

(2) **สังกรประโยค** คือประโยคซับซ้อนที่มีประโยคเดี่ยวตั้งแต่ 2 ประโยคมารวมกัน แต่มีประโยคหลักเพียงประโยคเดียว นอกนั้นเป็นประโยคขยาย

ประโยคที่นำมารวมกันเป็นสังกรประโยคใช้คำว่า ที่  
ซึ่ง อัน เพราะ เมื่อ โดย ฯลฯ เป็นตัวเชื่อม เช่น

*ต้นไม้ที่ได้รับปุ๋ยย่อมเจริญเติบโตดี*

*ข่าวซึ่งได้ยินมานั้นเป็นข่าวลวง*

*เราต้องการคนที่มีความรับผิดชอบ*

*พืชเจริญเติบโตเพราะมันได้รับน้ำและปุ๋ย*

*เขาทำงาน โดย เขาหวังรายได้*

รายละเอียดในการเขียนประโยคมีมากเกินที่จะกล่าวไว้ในที่นี้ได้หมด จะเลือกสรุปเฉพาะหลักใหญ่ๆ นักวิชาการเป็นจำนวนมากที่ชอบเขียนบทความโดยใช้ประโยคซับซ้อน สังกรประโยค หรืออเนกรรดประโยค บางครั้งประโยคที่ใช้อาจยาวเกินไป กินเนื้อที่เป็นหลายบรรทัด ข้อความต่อเนื่องสอดคล้องกันเกินกว่าที่จะบรรคได้ จึงเห็นว่าได้ประโยคที่ไม่มีการรคตอนมีความยาวถึง 2 - 3 บรรทัดก็ยังมี ความจริงแล้วบทความที่ดีไม่จำเป็นต้องใช้ประโยคยาว และยาว แต่ควรใช้ประโยคสั้น ๆ เช่น ประโยคเดียว หรือประโยคซับซ้อนชนิดสั้น ๆ โดยมีประโยคมาต่อกันเพียง 2 - 3 ประโยคเช่นนี้น่าจะดีที่สุด เพราะทำให้เข้าใจง่าย สะดวกในการตรวจแก้ ปรับปรุง และประเมิน

ถึงแม้เราจะเรียนและใช้ภาษาไทยกันมาเป็นเวลานาน แต่ก็มีการเขียนประโยคผิด ๆ อยู่เสมอ ประโยคที่ผิด หรือไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ ที่พบเห็นมีดังนี้คือ ขาดคำที่เป็นส่วนสำคัญของประโยค เช่น ขาดประธานหรือกิริยา นอกจากนั้นก็เลือกใช้คำไม่ถูก เรียงคำผิดลำดับ และใช้คำซ้ำซ้อน ดังตัวอย่าง

**1. การเลือกใช้คำ** ประโยคที่ดี สื่อความหมายตามต้องการ มีความรัดกุมและไม่คลุมเครือนั้น ต้องมีการใช้คำที่ถูกต้อง อย่าพยายามใช้คำที่คิดว่าใกล้เคียง เพราะอาจทำให้ตีความหมายประโยคได้หลายแง่หลายมุม เช่น จากตัวอย่างประโยคที่คัดมา จากที่ต่าง ๆ ดังนี้

*ในปัจจุบันนี้สินค้ามีราคาแพง เศรษฐกิจของ*

*ประชาชนสูงขึ้น*

ประโยคชนิดนี้มักพบในคำนำของบทความเกี่ยวกับการส่งเสริมอาชีพ เพื่อกระตุ้นให้ประชาชนยอมรับอาชีพใหม่ หรือทำกิจกรรมใหม่ ๆ ฯลฯ แต่มีข้อสงสัยว่า เมื่อสินค้าราคาแพง ทำให้ประชาชนร่ำรวยขึ้น หรือยากจนลง ซึ่งประโยคไม่ได้สื่อความหมายที่ชัดเจน

*การใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตครั้งนี้คือ ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์*

ประโยคนี้ใช้คำไม่ถูกต้อง อ่านเข้าใจยาก ลักษณะประโยคเหมือนกำลังจะอธิบายศัพท์เทคนิค ถ้าให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ก็ควรจะเขียนว่า “ปุ๋ยที่ใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตครั้งนี้คือปุ๋ยวิทยาศาสตร์”

*รายงานพบว่ามีอุบัติเหตุทางรถยนต์มากในช่วงต้นฤดูฝน*

ประโยคนี้ควรแก้ “รายงานพบว่า” เป็น “มีการพบว่า” หรือ “มีรายงานว่า”

**2. การเรียงคำ** ประโยคที่ดี สื่อความหมายที่ถูกต้อง และรัดกุม ต้องมีการเรียงคำให้ถูกลำดับ ตัวอย่างประโยคที่เรียงคำไม่ถูกต้อง คือ

*การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทย ไม่มีหลักฐานว่าเริ่มเมื่อใด*

ประโยคนี้ใช้คำได้ดีแล้วแต่เรียงคำหรือจัดคำไม่ถูกต้อง ทำให้เข้าใจยาก ควรจะเขียนใหม่เป็น “ไม่มีหลักฐานว่าเริ่มปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยเมื่อใด”

*ความต้องการอาหารของโลกนับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต*

ประโยคนี้น่า “อนาคต” ไว้ผิดที่ ซึ่งควรวางอยู่ใกล้ ๆ คำว่า “ความต้องการ” ควรจะเขียนเป็น “ในอนาคต ความต้องการอาหารของโลกนับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้น”

**3. การใช้คำที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำซ้อน** ในการเขียนประโยคนั้นเราควรที่จะตัดคำที่ไม่จำเป็นออกไป ทั้งนี้เพื่อให้ได้ใจความที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ดีที่สุด

ตัวอย่างประโยคที่ใช้คำไม่จำเป็นและซ้ำซ้อนเช่น

การปรากฏของโรคกลัวเหลืองพบปรากฏ  
ทุกแห่งที่ปลูกพืชนี้

การปลูกยางพันธุ์เก่านั้นถ้าหลีกเลี่ยงได้เรา  
ควรจะหลีกเลี่ยง

สำหรับการปลูกถั่วเขียวหลังข้าวนี้ควร  
กระทำอย่างยิ่ง

ด้วยวิธีการทุกรูปแบบที่กล่าวมานี้ ทำให้  
ผลผลิตของพืชสูงขึ้นอย่างแน่นอน

ในประโยคที่ยกตัวอย่างมานี้ มีคำที่เกินความ  
ต้องการอยู่เป็นลำดับดังนี้คือ ปรากฏ หลีกเลี่ยง  
สำหรับ และ ด้วย ซึ่งสามารถตัดออกไปได้โดยไม่  
ทำให้เสียใจความแต่อย่างใด

การใช้คำเกิน ความจำเป็น หรือ ซ้ำซ้อนนี้  
บางครั้งทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้อ่าน ดังนั้นเราควร  
จะตัดออกไปเหลือให้น้อยเท่าที่จำเป็น เช่น บางครั้ง  
ผู้เขียนอาจใช้คำว่า ที่ ซึ่ง เรา จะ ฯลฯ ซ้ำ ๆ กัน  
มากอย่างไม่น่าเชื่อ

## 5. การเว้นวรรคตอน

ในภาษาไทยนั้นไม่มีหลักเกณฑ์การใช้  
เครื่องหมายวรรคตอนเหมือนภาษาอังกฤษ ทั้งนี้  
เพราะไม่มีการกำหนดว่าต้องใช้ การจบประโยคหรือ  
ใจความชุดหนึ่งจึงกระทำโดยการเว้นวรรคและถึงแม้  
เป็นวิธีการที่เราต้องปฏิบัติก็ตาม แต่มักพบเสมอว่า  
มีการเว้นวรรคไม่ถูกต้อง บางครั้งก็ไม่วรรคในที่ควร  
จะวรรค และวรรคในที่ไม่ควรจะวรรค ทำให้เกิด  
ความยุ่งยากแก่ผู้อ่านและการตีความ มีอยู่เสมอ  
ที่พบว่าผู้เขียนใช้ประโยคยาวถึง 2 บรรทัด โดยไม่  
เว้นวรรคเลย เช่น

“วิธีการปลูกพืชในประเทศไทยซึ่งกระทำมา  
ตั้งแต่สมัยบรรพกาลนั้นยังเป็นวิธีการที่พบเห็นกันอยู่  
อย่างแพร่หลายในยุคปัจจุบัน”

ประโยคนี้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ เป็น

ประโยคซับซ้อนเพียงประโยคเดียว แต่มีใจความยาว  
มาก จึงควรที่จะมีการวรรคกลางประโยค ณ ที่ใดที่หนึ่ง

ผู้เขียนบางคนชอบกระทำในทางตรงกันข้าม  
คือ ขอบวรรค เขียนประโยคหรือใจความไม่ทันจบก็  
วรรค ดังนั้นทำให้เกิดข้อเสียเช่นกัน คือ ทำให้ตี  
ความหมายของประโยคได้หลายแง่มุม ดังตัวอย่าง

มรดกนี้ตกเป็นของนายขวานายดี และนายแดง  
ไม่ได้รับอะไรเลย

มรดกนี้ตกเป็นของนายขาว นายดีและนายแดง  
ไม่ได้รับอะไรเลย

การวรรคเช่นนี้ทำให้นัยของประโยคไม่ตรงกัน  
คือต่างก็แยกผู้ที่รับมรดกออกเป็น 2 กลุ่มแต่มีความ  
แตกต่างกัน

อาหารโปรตีนและน้ำจำเป็นต่อร่างกายมาก

อาหาร โปรตีน และน้ำ จำเป็นต่อร่างกายมาก

ประโยคทั้งสองนี้แม้มีคำเท่ากัน แต่ความหมาย  
ไม่เหมือนกัน

เขามีญาติพี่น้องผู้ใกล้ชิด และเพื่อนฝูง จึง  
มีความอบอุ่นในยามเหงา

เขามีญาติ พี่น้อง ผู้ใกล้ชิด และเพื่อนฝูง จึง  
มีความอบอุ่นในยามเหงา

เหล่านี้เป็นเพียงตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงความ  
สำคัญของการเว้นวรรคในภาษาไทย

### การเว้นวรรค

การเว้นวรรคมี 2 ขนาด คือ วรรคเล็ก มีขนาด  
เท่ากับตัว ก และ วรรคใหญ่ขนาดเท่ากับ 2 เท่าของ  
ตัว ก แบบของการเว้นวรรคมีดังนี้

ก. เว้นวรรคใหญ่เมื่อจบประโยคที่สมบูรณ์ ไม่  
ว่าประโยคนั้นเป็นประโยคเดียวหรือประโยคซับซ้อน  
ก็ตาม

ข. เว้นวรรคเล็ก ระหว่างกลุ่มคำดังต่อไปนี้

(1) ระหว่างภาษาไทยกับภาษาอื่น เช่น

กรดไขมันที่ไม่มีอิ่มตัว linoleic มีความ  
จำเป็นต่อสุขภาพ

(2) ระหว่างรายการ เช่น  
อาหารวันนี้ประกอบด้วย แกงจืด ต้มยำ  
กุ้ง และผัดผักรวมมิตร

(3) ระหว่างสถานที่ เช่น  
ถนนมหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง  
จ.นครราชสีมา

(4) หลังเครื่องหมายวรรคตอน เช่น  
ในตู้นี้มีหนังสือ, ทั้งปกอ่อนปกแข็ง,  
จำนวน 150 เล่ม  
ในชั้นนี้มีนักเรียนอายุ 12 ปี 5 คน, 13 ปี  
10 คน และ 14 ปี 5 คน

(5) หลังข้อความที่เป็นหัวข้อ เช่น  
เมนเดล ผู้ค้นพบหลักวิชาการพันธุ-  
ศาสตร์ เป็นชาวออสเตรีย

(6) หน้าและหลัง เครื่องหมายดังต่อไปนี้  
( ) เช่น ความดีเด่น (heterosis)  
พบในลูกผสม

$+$ , = เช่น  $2 + 2 = 4$   
 ฯลฯ เขาพบว่ามีการคาย สมุด ดินสอ  
 ยางลบ ฯลฯ กองอยู่เต็มโต๊ะ

ๆ พืชชนิดนี้พบเห็นกันทั่วๆ ไป  
– เช่น การเดินทางใช้เวลา 2 – 3 ชั่วโมง

(7) หน้าและหลังของตัวเลข เช่น  
ห้องนี้มีนักศึกษาทั้งสิ้น 52 คน

(8) เว้นวรรคหลังวลีบอกจำนวน  
ครั้งหนึ่ง เราพบว่าเขามาทำงานสาย  
หนึ่งหมื่นบาท คือ เงินเดือนที่เขาได้รับ  
ทุกเดือน

ค. วรรคระหว่างกลุ่มคำและประโยคเดียว ใน  
ประโยคซับซ้อน (อนعرรณประโยค)

(1) วรรคใหญ่ระหว่างประโยคเดียวที่มีน้ำ  
หนักเท่ากัน เช่น  
เพราะเขาขยัน เขาจึงหาเงินได้คล่อง  
เพราะเขากินมาก เขาจึงอ้วน

(2) วรรคเล็กในอนعرรณประโยคที่รวม  
ประธาน กริยา ขยาย และกรรม เช่น  
นายแดง นายดำ และนายขาว อยู่ในห้อง  
ขณะที่ฝนตก  
เขาอาบน้ำ ล้างหน้าแต่งตัว และออก  
จากบ้านไปตั้งแต่เช้า  
ในตู้มีเสื้อผ้าสีแดง เขียว และเหลืองอยู่  
เต็มตู้

เราปลูกยางพารา มะพร้าว ทุเรียน และ  
ปาล์มน้ำมัน

(3) วรรคเล็กในสังกรประโยค เช่น  
พืชที่ปลูกในที่ดอน ต้องเป็นพืชทนแล้ง  
โรคเอดส์ และวัณโรค ที่เกิดรุนแรงใน  
ปัจจุบัน นับเป็นภัยอันใหญ่หลวง

(4) วรรคเล็กในอนعرรณประโยคที่มีสันธาน  
: และ, หรือ, เพราะ  
ถึงเขาขี้เกียจ แต่เขาก็สอบได้  
นายดำไปตลาด หรือนายขาวไปตลาด  
เขาสอบได้คะแนนดี เพราะเขาขยันเรียน

## 6. การใช้เครื่องหมายวรรคตอน

ในการเขียนภาษาไทยเราไม่นิยมใช้เครื่องหมาย  
วรรคตอนเหมือนภาษาอังกฤษ แต่เขียนติดต่อกันไป  
และมีการแยกกลุ่มคำทุกครั้งเมื่อจบประโยค อย่างไร  
ก็ดี ใน บาง ครั้ง มี การ เขียน และ พิมพ์ ที่ ไม่ มี  
การเว้นวรรคเมื่อจบประโยค หรือมีการเว้นวรรค  
เมื่อใช้ประโยคยาว ๆ ทำให้เกิดความสับสนในการตี  
ความหมาย เช่นจากประโยคนี้ “อาหารโปรตีนน้ำ  
จำเป็นต่อร่างกาย” ถ้าทดลองแยกวรรคเท่าที่จะทำได้  
ก็จะตีความหมายได้ถึง 6 ความหมาย ดังนั้น ถ้ามี  
การใช้เครื่องหมายวรรคตอนจะทำให้อ่านง่าย เขียน  
ง่าย และเข้าใจความหมายของประโยคที่แท้จริงและ  
ง่ายขึ้น เครื่องหมายวรรคตอนมีอยู่หลายชนิดที่น่า  
จะใช้ในการเขียนทางวิชาการ มีดังนี้

**ก. มหัพภาค (full stop, period)**

เครื่องหมายมหัพภาค (.) มีการใช้ดังนี้

(1) ใช้เมื่อจบข้อความ และจบประโยค เมื่อจบข้อความหรือจบประโยคหนึ่งๆ (เหมือนกับภาษาอังกฤษ) ให้ใช้เครื่องหมายมหัพภาค ดังนี้  
รอนี้ละ.

ห้องสมุด เป็นสถานที่ที่นักศึกษาใช้ในการอ่านหนังสือ และค้นคว้า ควรมีความเงียบสงบ ปราศจากเสียงรบกวนใด ๆ.

เขาได้ตื่น นิ่งนอนและไม่ทำประโยชน์ใด ๆ ในแต่ละวัน.

(2) ใช้ประยोज์อย่างอื่น เช่น

ใช้เขียนหลังคำย่อ เช่น พ.ศ., ค.ศ.

ใช้ค้นห้วข้อ เช่น 1.ก., 3.1.5

ใช้แสดงจุดทศนิยม เช่น 1.50 เมตร, 2.30 บาท, 1.30 นาฬิกา

ใช้แทนเครื่องหมายคูณ เช่น a.b,  $2.3 = 6$

**ข. เครื่องหมายจุลภาค (comma)**

เครื่องหมายจุลภาค (,) หรือลูกน้ำ มีการใช้กันในภาษาอังกฤษ ในภาษาไทยใช้ ดังนี้

(1) ใช้แยกคำภายในประโยค เช่น

ส่วนของพืชประกอบด้วย ราก, ลำต้น, ใบ, ดอก และ ผล.

เขาลุกขึ้นตอนเช้า อาบน้ำ, แต่งตัว แล้วก็ออกไปทำงาน.

(2) ใช้แยกวลี หรืออนุประโยค เช่น

การเขียนบทความวิจัยเป็นการเสนอผลการทดลอง, เป็นการเผยแพร่ให้แก่วิจัยอื่นๆ ได้ทราบถึงการค้นพบ, ทั้งยังสามารถทำให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ก็ได้, มิใช่ว่าเมื่อวิจัยแล้วเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับ.

(3) ใช้อย่างอื่น ๆ เช่น

ใช้ค้นจำนวนเลขนับ 3 หลัก เช่น 1,000 1,000,000

ใช้ ค้น นามสกุล กับ ชื่อ เมื่อ เขียน บรรณานุกรม, ครรชนี เช่น

แบคส์, อาร์โนลด์

พงษ์ไพบูลย์, เนาวรัตน์

**ค. เครื่องหมายอัฒภาค (semicolon)**

เครื่องหมายอัฒภาค (;) มีการใช้ดังนี้

(1) ใช้แยกประโยคเปรียบเทียบออกจากกัน พระอาทิตย์มีขึ้นมีตกฉันใด; บุญวาสนาของคนก็มีการขึ้นลงฉันนั้น

เมื่อน้ำมาปลากินมด; เมื่อน้ำลดมดกินปลา

(2) ใช้แยกประโยคที่มีใจความต่อเนื่องกัน

ประธานเดินทางมาถึงบริเวณงานเวลา 09.00 น.; บรรดาแขกที่อยู่ในบริเวณงานลุกยืนขึ้นพร้อมกัน.

(3) ใช้แยกประโยค กลุ่มคำ หรือกลุ่มตัวเลข ที่มีเครื่องหมายจุลภาคอยู่แล้ว ออกเป็นส่วนเป็นตอน ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

ส่วนเหนือดินของพืชประกอบด้วย ลำต้น, ใบ, ดอก และผล; ส่วนใต้ดินประกอบด้วย รากแก้ว, รากแขนง และรากฝอย.

อัตราส่วน 1 : 2; 1 : 8

(4) ใช้ค้นคำในรายการที่มีจำนวนมากๆ เพื่อแยกรายการออกเป็นพวก ๆ

ในตู้เย็นมีปลาต่าง ๆ คือ ปลาช่อน, ปลา กะพง, ปลานิล; ผักต่าง ๆ คือ

ถั่วฝักยาว, ผักกาดหัว, ผักชี.

**ง. เครื่องหมายทวิภาค (colon)**

เครื่องหมายทวิภาค (:) มีการใช้ดังนี้

แสดงอัตราส่วน เช่น 1 : 1, 1 : 2

แสดงมาตราส่วน เช่น 1 : 1,000,000

แสดงสัดส่วน เช่น กรวด หิน ทราย 1 : 2 : 3

ในตู้เย็นมีสิ่งของดังต่อไปนี้: ผัก, ปลา, เนื้อ,

หัวหอม, และพริก

**จ. เครื่องหมายวิภัษภาค**

เครื่องหมายวิภัษภาค (:-) ใช้หลังคำ “ดังนี้,

ดังต่อไปนี้ ฯลฯ” เพื่อแจกแจงรายการ เช่น

จังหวัดนครนายกประกอบด้วย 4 อำเภอ ดังนี้ :- (1) อำเภอเมืองนครนายก, (2) อำเภอบ้านนา, (3) อำเภอปากพลี, (4) อำเภอองครักษ์

#### ฉ. เครื่องหมายยัติภังค์ (hyphen)

เครื่องหมายยัติภังค์ ( - ) มีการใช้ค่อนข้างหลากหลาย และใช้มากในภาษาไทย จะสรุปเพียงสั้น ๆ

(1) เขียนไว้สุดบรรทัดซึ่งต้องเขียนแยกคำ เพื่อต่อกับส่วนของคำนั้นที่อยู่ในบรรทัดถัดไป เช่น

ลุ่มน้ำป่าสักกว้างมาก ทอดยาวไปถึงภูเขาในด้านทิศตะวันตก

(2) ใช้ในบทร้อยกรอง ใช้เขียนในวรรคท้าย เพื่อต่อพยางค์หรือคำสมาส ซึ่งต้องเขียนคาบวรรค เพื่อให้ถูกต้องตามฉันทลักษณ์ เช่น

ยกทัพมาประชิด ปิจจามิตรก็ถอยร่น  
สมัยพระเจ้าธน – บุรีรัฐเกริกเกรียงไกร

(3) ใช้ประโยชน์อย่างอื่น ๆ

ใช้แยกพยางค์คำอ่าน เช่น สวัสดิการ  
อ่าน สะ-หวัด – ดิ – กาน

ใช้ในความหมาย “และ หรือ กับ” เช่น  
ฟุตบอลไทย – เวียดนาม

ใช้แสดงช่วง ถึง เช่น มีคน 3 – 4 คน,  
เวลา 13.00 – 14.00 น.

ใช้เป็นหัวข้อหรือรายการ แทนตัวเลข ฯลฯ

นอกจากนี้ที่กล่าวมานี้ ยังมีเครื่องหมายวรรคตอนอีกหลายชนิด ซึ่งใช้กันอยู่เคยชินแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องอธิบายโดยละเอียดในที่นี้ ผู้สนใจหาอ่านได้จากเอกสารอ้างอิง

### 7. ปัญหาอื่น ๆ ในการใช้ภาษาไทย

จากการศึกษาในงานเขียนทางวิชาการต่าง ๆ พบว่า ผู้เขียนยังประสบปัญหาอื่น ๆ มากบ้าง น้อยบ้าง ดังนี้

ในการบอกจำนวน ปริมาณ และระยะ ใน

งานเขียนทางวิชาการนั้น ถือหลักดังนี้

(1) การบอกค่าที่แน่นอนให้ใช้ตัวเลขเสมอ เช่น  
ในปี พ.ศ. 2553 นั้น มหาวิทยาลัยนี้มี  
นักศึกษาทั้งสิ้น 6,800 คน

เราปลูกพืชโดยใช้ระยะปลูก 50 x 20 ซม.  
กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายมี 8 ชนิด  
การใช้ปุ๋ยราดนาเพียง 2 กก./ไร่ ก็สามารถ  
ป้องกันแมลงได้มาก

ข้าวโพดแปลงนี้ให้น้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม  
ชั้นนี้บางครั้งนักเรียนมาเรียนเพียง 2 คน  
แต่บางครั้งมาถึง 30 คน

ถ้ามีคน 2 หรือ 3 คน เราก็ทำงานนี้ได้แล้ว

(2) การบอกจำนวนโดยประมาณ บอก  
จำนวนที่ไม่มีการเน้น และจำนวนที่บอกถูกหรือผิด  
ก็ไม่มีผลสำคัญ ให้ใช้ตัวหนังสือ ดังนี้

คนมาในงานนี้นับพันคน จึงทำให้งาน  
ครึกครื้นมาก

ถ้าเราใส่ปุ๋ยเกินร้อยกิโลกรัมต่อไร่ ผลที่  
ได้ก็ไม่คุ้มค่า

ข้าวพันธุ์ ก.ข. 7 เป็นข้าวพันธุ์หนึ่งที่นิยม  
ปลูกกันมาก

ข้าวโพดนับเป็นพืชชนิดหนึ่งที่นิยมปลูก  
กันมากในแถวจังหวัดสระบุรี

เมื่อร้อยปีมาแล้ว โลกมีประชากรเพียง  
หนึ่งในสี่ของปัจจุบัน

(3) การบอกจำนวนโดยประมาณ แต่ถ้านั้น  
ถือว่าถูกต้องที่สุดเท่าที่ทำได้ในขณะนั้น และเป็น  
จำนวนที่มีความสำคัญมากก็ให้ใช้ตัวเลข เช่น

ในปีหน้านี้ไทยมีประชากรถึง 64 ล้านคน  
ในปีที่เราส่งข้าวออกขายต่างประเทศ  
9.5 ล้านตัน

ในแต่ละวันทั่วโลกใช้น้ำมันถึง 80 ล้าน  
บาร์เรล

ประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มของ

ประชากรร้อยละ 0.7

ดวงอาทิตย์ห่างจากโลก 93 ล้านไมล์

ยอดเขาเอเวอร์เรสต์สูงถึง 29,000 ฟุต

(4) การบอกลำดับอาจกระทำได้นี้ ถ้าเป็นลำดับของการสอบ ให้ใช้ตัวเลขเสมอ ถ้าเป็นลำดับชนิดอื่นให้ใช้ตัวหนังสือ เช่น

นายแดงสอบได้ที่ 1 แต่นายดำได้ที่ 20

ภูเขาที่สูงเป็นทีหนึ่งของโลก

แม่น้ำที่ยาวเป็นอันดับที่เจ็ดของโลก

ในด้านความก้าวหน้า หน่วยงานของเรา

จัดเป็นอันดับหนึ่งเหมือนกัน

## สรุป

ถึงแม้ว่าภาษาไทยเป็นภาษาของเราเอง แต่การเขียนให้ถูกต้อง น่าอ่าน และอ่านได้ง่าย ไม่ใช่เป็นเรื่องง่าย นักวิชาการที่ต้องการประสบความสำเร็จในการวิจัยและการเขียนหนังสือ จะต้องตั้งใจฝึกฝนให้สามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง ในการเขียนทางวิชาการนั้นพยายามใช้ประโยคง่าย ๆ ถ้าเป็นประโยคซับซ้อนต้องระมัดระวังในเรื่องการขยายข้อความ การเว้นวรรคตอน เมื่อเขียนแล้วก็ต้องทำการตรวจแก้ อย่างสุดความสามารถ ก่อนที่จะส่งไปยังวารสารที่ต้องการให้ตีพิมพ์เผยแพร่.

## บรรณานุกรม

กำชัย ทองหล่อ. 2509. หลักภาษาไทย. เทพนิมิตรการพิมพ์.

คณะอนุกรรมการกลุ่มบรรณาธิการ. 2522. คู่มือการเตรียมบทความและรายงานทางวิทยาศาสตร์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

จินตนา ไบกาชีย และคณะ. 2543. คู่มือบรรณาธิการ. รุ่งแสงการพิมพ์.

ณรงค์ โฉมเฉลา. 2525. คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้คำที่เขียนด้วยอักษรโรมันในบทความทางวิทยาศาสตร์. ว.สงขลานครินทร์ 4 : 261-272.

ณรงค์ โฉมเฉลา. 2525. การใช้เครื่องหมายวรรคตอนในการเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์. ว.สงขลานครินทร์ 4: 375-382.

ดวงใจ ไทยอุบล. 2543. ทักษะการเขียนภาษาไทย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญ อินทรมพรรย. 2510. การใช้เครื่องหมายวรรคตอนในภาษาไทย. ว.ประมง 20 : 59 - 62.

บุญ อินทรมพรรย. 2510. ถึงเวลาแล้วหรือยังที่เราจะใช้เครื่องหมายวรรคตอนจริง ๆ . ว.วิทย.กษ. 7 : 71-79.

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว. 2460. วิธีใหม่สำหรับการใช้สระและเขียนหนังสือไทย. วิทยากรย 17, ตอนที่ 11.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2524. การใช้ภาษาในการเขียนบทความทางวิชาการ. ว.สงขลานครินทร์ 3 : 11-24.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2524. ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง การบัญญัติชื่อธาตุและเรื่องศัพท์ชื่อแร่.

โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีบัญญัติ.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2524. ศัพท์วิทยาศาสตร์. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2530. ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี และประกาศราชบัณฑิตยสถาน เรื่อง ประเทศเมือง  
หลวงมหาสมุทร ทะเลและเกาะ และเรื่องการเขียนชื่อจังหวัด เขต อำเภอและกิ่งอำเภอ. เพื่อนพิมพ์.  
ราชบัณฑิตยสถาน. 2532. หลักเกณฑ์การทับศัพท์ภาษาอังกฤษ. บริษัท อมรินทร์ พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด.  
ราชบัณฑิตยสถาน. 2533. หลักเกณฑ์การใช้เครื่องหมายวรรคตอน และเครื่องหมายอื่น ๆ. เพื่อนพิมพ์.  
ศุภชัย รัตนโกมุท, ประวิทย์ วิมุกตกุล, และสะอาด อินทราสี. 2549. หลักภาษาไทย. โรงพิมพ์คุรุสภา.  
สุเกษม เกษมสันต์. 2515. คำแนะนำในการใช้เครื่องหมายวรรคตอนในภาษาไทย. ว.วิทย.ภษ. 5 : 71-78.



## ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

### International Relations

อภิชาติ ราชแสง<sup>1</sup>

Kapichart Ratsang

#### Abstract

International relations is related to Exchange and Interaction between state to state, non-state actor to state, and non-state actor to non-state actor in the dimensions of politics, economic, association, soldiery and culture. The collaboration can be of one dimension or many dimensions at a time. Each dimension can be categorized into 3 activity frameworks. The political activity framework concerns state power and the state security. The economic activity framework concerns commerce investment and products trade. The association concerns cultures, traditions and values. Every actor in the relationship holds different forms of relation. It can be either of collaboration, confliction, difference, or competition forms. On the international relation stage, different actor posses different ideology and objectives depending on national power. The national power indicates actor's power and potential. The international relations are then the complicated issue. Sufficiency of knowledge base or information source can improve the understanding and can be used to describe circumstance and phenomenon logically

#### บทคัดย่อ

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนและการปฏิสัมพันธ์ต่อกันของรัฐกับรัฐ หรือ ตัวแสดงใด ๆ ที่ไม่ใช่รัฐในมิติต่าง ๆ ทั้งในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การทหารและวัฒนธรรมในมิติใดมิติหนึ่ง หรือหลาย ๆ มิติพร้อม ๆ กันไปได้ โดยมิติต่าง ๆ ของความสัมพันธ์สามารถนำมาอธิบายอยู่ในกรอบกิจกรรมได้ 3 ด้าน คือ ด้านการเมือง ซึ่งเป็นเรื่องของอำนาจและความมั่นคงของรัฐ ด้านเศรษฐกิจซึ่งเป็นเรื่องของการค้า การลงทุนและแลกเปลี่ยนสินค้า ด้านสังคมเป็นเรื่องของวัฒนธรรม ประเพณีและค่านิยม โดยทุกตัวแสดงที่เข้ามา เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันจะมีลักษณะรูปแบบของความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันออกไป เป็นไปได้ทั้งในรูปแบบของ ความร่วมมือกัน ขัดแย้งกัน เหลื่อมล้ำกัน หรือแข่งขันกันก็ได้ บทนวนที่ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศแต่ละตัวแสดง

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

ล้วนมีอุดมการณ์หรือวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป โดยมีปัจจัยต่าง ๆ แห่งอำนาจของชาติเป็นตัวกำหนดความมีอิทธิพลและศักยภาพของตัวแสดง ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศจึงเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อน การมีความรู้พื้นฐานหรือแหล่งข้อมูลข่าวสารที่เพียงพอ จะช่วยให้เข้าใจและสามารถนำมาอธิบายเหตุการณ์ ปรัชญาการณที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ

## บทนำ

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ เป็นการปฏิบัติของ รัฐต่อรัฐ หรือประเทศต่อประเทศเป็นเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล กลุ่มบุคคลหรือประเทศ ซึ่งตัวแสดงต่าง ๆ เหล่านี้มีบทบาทในการขับเคลื่อนให้เวทีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเกิดการแสดงหรือการเคลื่อนไหว ภายใต้ขอบเขตของความสัมพันธ์จะมีแนวทางปฏิบัติ หรือการปฏิสัมพันธ์กันหลายรูปแบบ ทั้งที่มีลักษณะเป็นทางการและไม่เป็นทางการ หรืออาจจะเป็นความสัมพันธ์กันในลักษณะที่ร่วมมือกันหรือขัดแย้งกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลประโยชน์ของบุคคลหรือของประเทศที่จะได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งจะศึกษาหรือสังเกตได้จากเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ ต่อไปนี้เป็นการแนะนำให้ทราบถึงเนื้อหาเบื้องต้นของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในภาพรวมโดยทั่ว ๆ ไป เพื่อผู้อ่านจะได้ใช้เป็นความรู้พื้นฐานที่จะนำไปศึกษาในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

## ความหมายและกรอบความคิดของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

“ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ” หมายถึง การแลกเปลี่ยนและการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นข้ามพรมแดนของรัฐในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยรัฐเอง หรือตัวแสดงใด ๆ ที่ไม่ใช่รัฐ ในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการเพื่อวัตถุประสงค์ทางการเมือง หรือวัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่การเมือง โดยในลักษณะความสัมพันธ์ที่ร่วมมือกัน หรือความสัมพันธ์ที่ขัดแย้งกัน ในด้านของการเมือง การทูต การทหาร เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ฯลฯ ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้านพร้อม ๆ กันไป (โคริน เฟื่องเกษม, 2548 : 5)

จากความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศจะมีความสลับซับซ้อนอย่างมาก หากจะเปรียบโลกใบนี้เป็นเวทีแสดงบนเวทีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศจะมีตัวแสดงมากมายที่เข้ามาเกี่ยวข้องทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ซึ่งจะสามารถแยกตัวแสดงออกมาได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวแสดงในเวทีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

## กิจกรรมของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

สันติทิพย์ ชวลิตธำรง (2546 : 43) ได้อธิบายถึงกรอบความคิดในการพิจารณากิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไว้ว่าควรอยู่ในกิจกรรม 3 ด้าน คือ ด้านการเมือง ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม

**กิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจ** การค้าระหว่างประเทศเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน ความสำคัญนั้นมากพอที่จะทำให้ประเทศมหาอำนาจเปลี่ยนมุมมองไปในอีกแง่มุมหนึ่ง ในอดีตเมื่อกล่าวถึงประเทศสหรัฐอเมริกา จะนึกถึงภาพความยิ่งใหญ่และความป็นอภิมหาอำนาจในด้านทหาร ปัจจุบันภาพลักษณ์ของสหรัฐอเมริกาได้เปลี่ยนแปลงไปสู่ความเป็นมหาอำนาจทางเศรษฐกิจ

ลักษณะกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างประเทศทางด้านเศรษฐกิจ เช่น เรื่องการค้า การลงทุน การให้ความช่วยเหลือทางเศรษฐกิจ หรือการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

**กิจกรรมทางการเมือง** เนื่องจากการสู้รบเกิดขึ้นเป็นสงครามยืดเยื้อมากมายหลายแห่งในโลก และการเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับกิจกรรมภายในของแต่ละประเทศ เช่น สงครามอ่าวเปอร์เซีย ที่มีสหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำ เป็นผู้ขานำญการ เห็นได้ว่าแม้ว่าจะเป็นเหตุผลทางการเมืองแต่ก็นำโดยเศรษฐกิจ เพราะการมีทรัพยากรน้ำมันในอ่าวเปอร์เซีย เป็นประโยชน์ต่อประเทศมหาอำนาจ จนกระทั่งประเทศญี่ปุ่นเองก็เข้ามามีผลประโยชน์มากพอสมควร

ลักษณะกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างประเทศทางการเมือง เป็นกิจกรรมที่รัฐทำเพื่อสถานภาพทางการเมือง ความมั่นคง และอำนาจของรัฐ เช่น การเจรจาและการทูต การแข่งขันทางทหาร การสะสมพัฒนาอาวุธ การป้องกัน การแสวงหาพันธมิตร หรือการใช้เวทีองค์การระหว่างประเทศ เป็นต้น ทั้งนี้การเมืองและเศรษฐกิจมักมีความเชื่อมโยงกัน และส่งผลต่อกันและกัน

**กิจกรรมทางสังคม** คำว่า “สังคม” เป็นเรื่องของวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยน การศึกษาเป็นเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจและการเมืองโดยตรง แต่จะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและการเมืองด้วยการเคลื่อนย้ายของวัฒนธรรม (diffusion of culture) การขยายตัวของการศึกษาส่วนเป็นการครอบงำทางความคิด และค่านิยมที่จะส่งผลไปถึงด้านเศรษฐกิจและการเมืองด้วย

ลักษณะกิจกรรมความสัมพันธ์ระหว่างประเทศทางด้านสังคม เช่น เรื่องความสัมพันธ์ด้านวัฒนธรรม และศาสนา ความสัมพันธ์ด้านการศึกษาและวิชาการ หรือความสัมพันธ์ด้านกีฬา เป็นต้น

## ปัจจัยแห่งอำนาจของชาติและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

หลักเกณฑ์สำคัญสำหรับปัจจัยแห่งอำนาจของชาติที่นำมาใช้ศึกษาระบบความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ คือ

### 1. ปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์

สภาพทางภูมิศาสตร์ของรัฐมีความสัมพันธ์ต่ออำนาจและอิทธิพลของประเทศเป็นอย่างมาก มีองค์ประกอบสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาอยู่ 3 ประการ คือ ที่ตั้งของประเทศ ขนาดของประเทศ และรูปร่างของประเทศ

**1.1 ที่ตั้งของประเทศ** ที่ตั้งของประเทศมีความสัมพันธ์กับอำนาจของประเทศเป็นอย่างมาก หากมีอาณาเขตติดกับทะเลหรือมหาสมุทร ก็ย่อมมีโอกาสเสริมสร้างอำนาจทางทะเลเพื่อคุ้มครองเส้นทางการคมนาคมทางทะเลในการติดต่อสัมพันธ์ทางการค้า หรือการติดต่อกับประเทศอื่น ส่วนประเทศที่มีอาณาเขตเป็นแผ่นดินขนาดใหญ่ หรือมีอาณาเขตติดทะเลน้อย ก็จำเป็นต้องสร้างแสนยานุภาพทางบก หรือกองทัพบกที่เข้มแข็งขึ้น สำหรับประเทศที่มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศอื่นทางแผ่นดิน แต่ไม่มีทางออกทะเลก็ย่อม

จะไม่มีโอกาสสร้างกำลังอำนาจของชาติเพราะจำต้องอาศัยประเทศอื่นเป็นทางผ่านเข้าออก เช่น ประเทศมองโกเลีย อุกันดา และโบลีเวีย เป็นต้น ดังนั้นที่ตั้งของประเทศจึงเป็นปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีส่วนสำคัญในการส่งเสริมกำลังของชาติเป็นอย่างมาก

**1.2 ขนาดของประเทศ** ขนาดเนื้อที่ของรัฐบาลโลกนี้มีขนาดแตกต่างกันมากมายตั้งแต่ขนาดพื้นที่เล็กที่สุด เช่น โมนาโก และวาติกัน จนถึงประเทศที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น ประเทศแคนาดา จีน สหรัฐอเมริกาและรัสเซีย เป็นต้น ขนาดพื้นที่กว้างใหญ่ของประเทศจึงเป็นที่มาของอำนาจ เพราะประเทศที่มีพื้นดินกว้างใหญ่ย่อมบรรจุประชากรซึ่งเป็นกำลังของชาติมาก และพื้นดินที่กว้างใหญ่อาจเป็นแหล่งกำเนิดของทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่าส่งผลให้เกิดความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจที่จะเป็นกำลังอำนาจของชาติอีกทางหนึ่งด้วยเช่นกัน

**1.3 รูปร่างของประเทศ** เป็นอีกปัจจัยสำคัญประการหนึ่งของลักษณะภูมิศาสตร์ของประเทศที่มีผลกระทบต่อความมีอำนาจของชาติ เช่น รูปร่างของประเทศที่เป็นวงกลมมีความกะทัดรัด และมีผืนแผ่นดินต่อเนื่องกัน เช่น ประเทศออสเตรเลีย รัสเซีย และสวีเดน ลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดความสะดวกในด้านการคมนาคมติดต่อ การบริหารงานของชาติเป็นไปโดยรวดเร็วทั่วถึง เพราะทุกส่วนเชื่อมโยงมายังศูนย์กลางของประเทศได้โดยสะดวก คล่องตัว ง่ายดายและหากสถานะทางเศรษฐกิจหรือสังคม ไม่แตกต่างกันมากนักก็จะทำให้มีความเป็นปึกแผ่นอันหนึ่งอันเดียวกัน ในทางกลับกันหากประเทศมีรูปร่างไม่กะทัดรัด เช่น มีรูปร่างยาวแคบ หรือมีส่วนยาวมากกว่าส่วนกว้าง เช่น ประเทศชิลี อิตาลี และไทย เป็นต้น หรือบางประเทศที่มีพื้นที่ไม่ติดต่อกัน มีรูปร่างที่แตกแยกไม่ปะติดปะต่อกันลักษณะ กระจัดกระจาย เป็นเกาะเล็กเกาะน้อย ลักษณะดังกล่าวก็เป็นการยากที่จะสร้างความเป็นปึกแผ่นอันหนึ่งอันเดียวกัน ของ

ประชากรที่อาศัยอยู่ในแต่ละส่วนของประเทศ เช่น ประเทศปาเกีสถานในสมัยที่มีปาเกีสถานตะวันตกและปาเกีสถานตะวันออก โดยมีประเทศอินเดียกั้นกลาง ลักษณะดังกล่าวเป็นการยากที่จะสร้างความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันของประชากรที่อาศัยอยู่ในแต่ละส่วน ในที่สุดปาเกีสถานตะวันตกก็ได้แยกตัวออกมาสถาปนาตนเองเป็นประเทศเอกราช โดยเปลี่ยนชื่อเป็นประเทศบังกลาเทศในปัจจุบัน

## 2. ปัจจัยทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ

ประเทศที่มีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์หรือมีความสามารถในการนำทรัพยากรธรรมชาติของชาติอื่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศและกำลังอำนาจของชาติตนได้นั้น ย่อมอยู่ในฐานะที่ได้เปรียบในการเสริมสร้างอำนาจแห่งชาติ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา รัสเซีย และจีน เป็นต้น โดยทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และแร่เหล็ก

## 3. ปัจจัยทางด้านความสามารถทางเทคโนโลยี

โลกแห่งยุคโลกาภิวัตน์นี้ประเทศที่มีความสามารถในการพัฒนาทางเทคโนโลยีย่อมมีโอกาสมากในการสร้างอำนาจแห่งชาติถึงแม้ทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์จะเป็นสิ่งจำเป็นต่อการสร้างอำนาจของชาติแต่การพัฒนาขีดความสามารถในการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ก็ย่อมมีบทบาทสำคัญไม่ต่างไปจากการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์ด้วยเช่นเดียวกัน เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกามีแร่ยูเรเนียมมาก และมีความสามารถทางเทคโนโลยีสูงจึงสามารถนำแร่ยูเรเนียมไปใช้ประกอบอาวุธนิวเคลียร์ที่ร้ายแรงจนทำให้เป็นชาติอภิมหาอำนาจในปัจจุบัน

## 4. ปัจจัยทางด้านประชากร

อีกหนึ่งปัจจัยที่ต้องนำมาพิจารณาในความสามารถของชาติ คือเรื่องประชากร เพราะจำนวนประชากรที่มีอยู่นั้นย่อมเป็นเครื่องมือสนับสนุนการคุกคาม หรือการดำเนินกิจการในด้านความสัมพันธ์

ระหว่างประเทศได้เป็นอย่างดีกล่าวคือ การที่ประเทศหนึ่งประเทศใดมีจำนวนประชากรมาก ย่อมทำให้มีกำลังทหารและแรงงานที่มากตามมาด้วย จำนวนประชากรที่มีมากกว่าย่อมจะสร้างความลำบากใจให้กับประเทศที่มีจำนวนประชากรน้อยกว่า ถึงแม้ว่าจะมีอาวุธที่ดีกว่าก็ตามแต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความมีคุณภาพของประชากรด้วยเช่นกัน หากประชากรมีการศึกษาดี มีความรู้ความสามารถสูง มีสุขภาพอนามัยแข็งแรง และมีความเข้าใจในเรื่องสิทธิหน้าที่ของพลเมืองแห่งชาติ คุณภาพของประชากรที่กล่าวมาข้างต้นก็ย่อมสามารถสร้างอำนาจแห่งชาติได้ เช่น ประเทศญี่ปุ่นมีประชากรที่มีคุณลักษณะที่ดีหลายด้าน เช่น มีระเบียบวินัยสูง รู้จักประหยัด รู้จักสิทธิหน้าที่ของตนเองและถึงแม้ญี่ปุ่นจะขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติอยู่บ้าง แต่เมื่อญี่ปุ่นมีประชากรที่มีคุณภาพก็สามารถสร้างอำนาจของชาติทางด้านเศรษฐกิจได้เป็นผลสำเร็จอย่างรวดเร็ว และเป็นประเทศมหาอำนาจทางเศรษฐกิจประเทศหนึ่งในปัจจุบัน

#### 5. ปัจจัยทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ เป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญในการสร้างความเจริญก้าวหน้าให้แก่ประเทศได้ หากมีความสามารถในการพัฒนาการด้านเศรษฐกิจสูงจนสามารถประสบความสำเร็จได้ทั้งในทางด้านการเกษตรกรรมและด้านอุตสาหกรรม สำหรับประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน เช่น ประเทศในกลุ่มจี 8 (ประเทศสหรัฐอเมริกา รัสเซีย ญี่ปุ่น อังกฤษ ฝรั่งเศส แคนาดา อิตาลี และเยอรมนี)

#### 6. ปัจจัยทางด้านกำลังอำนาจทางทหาร

ในการดำเนินความสัมพันธ์ระหว่างประเทศนั้น มีการใช้กำลังอำนาจทางทหารเป็นเครื่องมือสนับสนุนอยู่เบื้องหลัง โดยใช้เป็นพลังในการเจรจาต่อรองทางการเมืองระหว่างประเทศ ฉะนั้นประเทศที่มีกำลังอำนาจทางทหารที่เข้มแข็งทั้งในด้านคุณภาพ

ของอาวุธและกองกำลังทหารจำนวนมากก็ย่อมเป็นฝ่ายได้เปรียบในการสร้างไว้ซึ่งความเป็นชาติมหาอำนาจ

### ตัวแสดงในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์และกิจกรรมต่างๆ ที่หลากหลายทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การทหาร ความมั่นคง วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ปรากฏการณ์และกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้มีตัวแสดง (actor) ซึ่งก็คือผู้กระทำและผู้ได้รับผลกระทบจากการกระทำของตัวแสดงอื่น ๆ ในปรากฏการณ์และกิจกรรมต่าง ๆ ที่กล่าวมา โดยเฉพาะในสังคมโลกปัจจุบันที่ประเทศต่าง ๆ จะต้องปฏิสัมพันธ์กับประเทศอื่น ๆ และองค์กรอื่น ๆ ไม่สามารถที่จะดำรงตนอย่างโดดเดี่ยวหรือเลือกที่จะไม่ติดต่อกับความสัมพันธ์กับตัวแสดงอื่น ๆ ได้ จึงทำให้ปรากฏการณ์และกิจกรรมต่าง ๆ ในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศมีตัวแสดงเข้ามาเกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

#### 1. รัฐ

“รัฐ” หรือ “ชาติ” หมายถึง ชุมชนที่จัดตั้งขึ้นอย่างถาวรประกอบด้วยพลเมืองที่อาศัยในดินแดนที่แน่นอน มีอำนาจอธิปไตยในการจัดการปกครองเป็นอิสระปราศจากการควบคุมของรัฐอื่นภายในเขตแดนนั้น (ทองหล่อ วงษ์ธรรมา, 2550 : 5)

รัฐถือเป็นตัวแสดงที่สำคัญยิ่งในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ในอดีตรัฐเป็นหน่วยทางการเมืองที่เป็นศูนย์กลางในการก่อเกิดระบบระหว่างประเทศ แต่ปัจจุบันนี้บทบาทและอำนาจที่มีมากของรัฐดังเช่นอดีตได้เปลี่ยนแปลงไป ตัวแสดงที่ไม่ใช่รัฐเข้ามามีบทบาทและอำนาจเพิ่มมากขึ้นอย่างไรก็ตาม รัฐต่าง ๆ ยังคงมีความต้องการที่จะเป็นตัวแสดงที่เข้มแข็งด้วยเหตุผลอย่างน้อยสามประการ คือ ประการแรก ต้องสามารถควบคุมและรักษาอำนาจอธิปไตยของตนเอง ประการที่สอง เป็นผู้ที่มีความ

อิสระในการจัดสรรทรัพยากรในประเทศ และประการสุดท้ายเป็นองค์การทางการเมืองหลักที่สำคัญในการสร้างอัตลักษณ์ของคนทั้งประเทศ (Henderson, 1998 : 62 อ้างถึงใน บุญอริ ยีหะ, 2550 : 249)

ในระบบความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในปัจจุบัน การที่รัฐหนึ่งรัฐใดจะยังคงเป็นตัวแสดงที่เข้มแข็งได้เป็นเรื่องที่ยากลำบากยิ่ง เพราะมีความจำเป็นที่จะต้องติดต่อสัมพันธ์กับตัวแสดงที่เป็นรัฐอื่น ๆ หากมีทรัพยากรเพื่อจัดสรรให้กับประชาชนในประเทศอย่างจำกัด ก็จำเป็นต้องปฏิสัมพันธ์เพื่อแลกเปลี่ยนทรัพยากร และจัดหาทรัพยากรที่ตนเองขาดแคลน นอกจากนี้ยังมีประเด็นปัญหาใหม่ ๆ เกิดขึ้น ไม่ใช่เรื่องของรัฐหนึ่งรัฐใดโดยเฉพาะและไม่สามารถแก้ไขได้โดยลำพัง รัฐต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาส่วนกัน เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาเศรษฐกิจ ปัญหาการเงินระหว่างประเทศ ปัญหาโรคเอดส์ เป็นต้น (ชูเกียรติ พินัสพรประสิทธิ์, 2546 : 166 อ้างถึงใน บุญอริ ยีหะ, 2550 : 249)

## 2. ตัวแสดงที่ไม่ใช่รัฐ

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในปัจจุบันตัวแสดงที่ไม่ใช่รัฐมีบทบาทและอำนาจมากขึ้นเรื่อย ๆ นักวิชาการบางคนจึงเห็นว่า ตัวแสดงที่เป็นรัฐจึงมีบทบาทและอำนาจลดน้อยลง (Strange, 1996 อ้างถึงใน บุญอริ ยีหะ, 2550 : 249) ตัวแสดงที่ไม่ใช่รัฐมีหลายประเภทและหลายระดับ มีทั้งองค์การระหว่างประเทศที่เกิดจากการที่รัฐต่าง ๆ มาตกลงทำสัญญาเป็นสมาชิกร่วมกันในระดับโลก เช่น องค์การสหประชาชาติ องค์การอนามัยโลก กองทุนการเงินระหว่างประเทศ เป็นต้น ในระดับภูมิภาค เช่น สมาคมประชาชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่ากลุ่มอาเซียน ซึ่งสมาชิกเป็นประเทศต่าง ๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10 ประเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความร่วมมือและบูรณาการกิจกรรมด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม หรือ

องค์การสนธิสัญญาป้องกันแอตแลนติกเหนือที่รู้จักกันในนามองค์การนาโต้ เป็นต้น

นอกจากนั้น ยังมีองค์กรระหว่างประเทศที่ไม่ได้เกิดจากรัฐ แต่เป็นองค์การเอกชนระหว่างประเทศที่รู้จักทั่วไปว่าเอ็นจีโอ (NGO) (Non – Government Organization : NGO) ที่มีเครือข่ายสมาชิกกระจายตัวทั่วทุกพื้นที่ของโลกเช่น กลุ่มกรีนพีซ องค์การนิรโทษกรรมสากล (Amnesty International) องค์การเฝ้าระวังปัญหาการละเมิดสิทธิมนุษยชน (Human Rights Watch) เป็นต้น หรือขบวนการก่อการร้ายระหว่างประเทศ ก็จัดเป็นตัวแสดงที่ไม่ใช่รัฐที่มีบทบาทมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ ในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในปัจจุบัน โดยเฉพาะหลังจากเกิดเหตุการณ์เครื่องบินชนอาคารเวิลด์เทรดเซ็นเตอร์ของสหรัฐอเมริกาเมื่อวันที่ 11 กันยายน ปี ค.ศ. 2001 ได้ส่งผลต่อการก่อตัวของระเบียบโลกใหม่ที่นำโดยสหรัฐอเมริกา ดึงชาติต่าง ๆ ให้หันมาสนใจและร่วมมือกันหามาตรการรับมือภัยที่เกิดขึ้นจากการก่อการร้าย (บุญอริ ยีหะ, 2550 : 149 - 150)

ตัวแสดงที่ไม่ใช่รัฐแต่มีบทบาทในความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่ไม่อาจมองข้ามได้ในปัจจุบันอีกประเภทหนึ่ง เป็นตัวแสดงที่มาจากภาคธุรกิจ คือ บริษัทข้ามชาติ (Multinational Corporations : MNCs) ซึ่งมีเครือข่ายธุรกิจข้ามพรมแดนที่บริษัทแม่ตั้งอยู่กระจายไปสู่ดินแดนของรัฐต่าง ๆ ทั่วโลก เช่น บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์การกีฬาไนกี้และอาดิดาส หรือบริษัทอุตสาหกรรมอาหารเนสท์เล่และยูนิลีเวอร์ หรือบริษัทเครื่องดื่มอัดลมโคคาโคล่าและเป๊ปซี่ โคล่า เป็นต้น หากพื้นที่เหล่านั้นสามารถสร้างผลตอบแทนจำนวนมหาศาลได้จากปริมาณของวัตถุดิบที่หล่อเพื่อราคาถูกและค่าแรงต่ำ บริษัทข้ามชาติเหล่านี้พร้อมที่จะโยกย้ายฐานการผลิตจากที่เดิมไปยังที่อื่น ๆ ได้เสมอ หากเงื่อนไขที่กล่าวมาข้างต้นเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจการเมืองและนโยบายของประเทศ

นั้นกับประเทศแม่ของบรรษัทข้ามชาติ (Henderson, 1998 : 74 - 84 อ้างถึงใน บุญอริ ชีหะมะ, 2550 : 250)

## รูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศมี 4 รูปแบบ คือ (โกวิท วงศ์สุรวัฒน์, 2547 : 158-159)

**1. แบบร่วมมือกัน** ทั้งทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม รูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเป็นการให้และรับต่อกันและกัน เช่น คณะกรรมการบริหารแม่น้ำดานูบ (พ.ศ. 2299) ซึ่งแม่น้ำดานูบเป็นแม่น้ำนานาชาติที่ไหลผ่านหลายประเทศในยุโรป เหมือนกับแม่น้ำโขงในคาบสมุทรอินโดจีน ดังนั้น จึงได้มีการร่วมกันจัดตั้งคณะกรรมการควบคุมแต่ละประเทศ เพื่อมิให้มีการกักกันน้ำไว้ใช้ในประเศใดประเทศหนึ่งจนกระทบกระเทือนประเทศอื่น ๆ หรือองค์การไปรษณีย์สากล (พ.ศ. 2406) ก็ก่อตั้งขึ้นเพื่อให้การติดต่อสื่อสารกันระหว่างประชาชนทั่วโลกได้รับประโยชน์จากการนี้โดยทั่วกัน

องค์การสหประชาชาติก็เป็นองค์กรกลางที่แทบทุกประเทศกลายเป็นสมาชิก มีการประชุมร่วมกันทุกปีทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมโดยผ่านทางองค์การชำนาญพิเศษต่าง ๆ อาทิ องค์การอนามัยโลก (WHO) องค์การกรรมกรนานาชาติ (ILO) องค์การอาหารและการเกษตร (FAO) องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) โครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (UNDP)

**2. แบบขัดแย้งกัน** เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดจากปัญหาและผลประโยชน์ขัดแย้งกันจนไม่สามารถตกลงกันได้เช่น กรณีปัญหาขีวและอาหรับ ที่มีปัญหาในเรื่องการแก่งแย่งดินแดนปาเลสไตน์ตั้งแต่ช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยที่ไม่มีใครยอมใครจนกระทั่งเกิดสงครามระหว่างขีว (ประเทศอิสราเอล) กับบรรดา

รัฐอาหรับทั้งหลาย หลายครั้งหลายหนด้วยกัน แม้ในปัจจุบันก็ยังไม่สามารถตกลงกันได้ ยังมีอีกตัวอย่างคือ ความขัดแย้งระหว่างอินเดียและปากีสถาน เมื่อทั้ง 2 ประเทศได้รับเอกราชจากอังกฤษภายหลัง สงครามโลกครั้งที่ 2 แล้ว ต่างฝ่ายต่างก็อ้างสิทธิ์การเป็นเจ้าของแค้วนแคชเมียร์ ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือชายแดนของอินเดียติดกับปากีสถาน จากความขัดแย้งที่กล่าวมานี้ ก่อให้สงครามระหว่างอินเดียกับปากีสถานหลายครั้ง จนในปัจจุบันก็ยังไม่สามารถตกลงกันได้เช่นกัน

**3. แบบเหลื่อมล้ำกัน** เป็นความสัมพันธ์ระหว่างรัฐ (กลุ่มรัฐ) ที่มีฐานะไม่เท่าเทียมกันโดยอีกฝ่ายหนึ่งอยู่เหนือกว่า ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 นั้นมีอยู่มากคือ ระหว่างประเทศมหาอำนาจตะวันตกกับกลุ่มอาณานิคมต่าง ๆ อาทิเช่น อังกฤษกับอินเดีย ฝรั่งเศสกับประเทศในอินโดจีน (ประเทศเวียดนาม กัมพูชา และลาว) สหรัฐอเมริกากับฟิลิปปินส์ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันนี้ระบบอาณานิคมเกือบสูญสิ้นไปหมดแล้ว ประเทศต่าง ๆ ที่เคยเป็นอาณานิคมก็ได้รับเอกราชเกือบหมดแล้ว

**4. แบบแข่งขันกัน** เกิดจากการที่รัฐตั้งแต่ 2 รัฐขึ้นไปมีผลประโยชน์ขัดกันไม่ร่วมมือกันอย่างจริงจัง แต่ละจะหักล้างกันอย่างเด็ดขาดไม่ได้ จำเป็นต้องแข่งขันคู่กันไปและพยายามรักษาผลประโยชน์ของตนมิให้พลีภัยพลั่วต่ออีกฝ่ายหนึ่ง ดังเช่นกรณีของสงครามเย็นในอดีต (ค.ศ. 1945-1991) ที่คู่แข่งกันได้แก่สหภาพโซเวียตกับสหรัฐอเมริกา โดยชาติอภิมหาอำนาจทั้ง 2 นี้มีอาวุธนิวเคลียร์ที่มีอำนาจทำลายล้างร้ายแรงถึงขนาดทำลายล้างโลกได้ หากเกิดสงครามนิวเคลียร์ระหว่างชาติทั้งสองนี้ในที่สุดก็จะไม่มีผู้ชนะ จะมีก็แต่เพียงผู้แพ้เท่านั้นเพราะทุกฝ่ายจะพินาศอวสานด้วยกันทั้งสิ้น ดังนั้นทั้งสองประเทศนี้จึงพยายามแข่งขันกันแสวงหาพรรคพวก ขยายอิทธิพล โดยการโฆษณาชวนเชื่อ ให้ความช่วยเหลือประเทศอื่น ๆ แข่งขันกันผลิตอาวุธ ทำสงครามจำกัดขอบเขตใน

บริเวณที่อยู่นอกประเทศของตน เพราะไม่ต้องการให้เกิดสงครามนิวเคลียร์ขึ้นนั่นเอง

ปัจจุบันนี้ผลประโยชน์และความขัดแย้งระหว่างประเทศกลายเป็นเรื่องเศรษฐกิจ ดังนั้นการแข่งขันกันระหว่างรัฐจึงมีจุดหลักอยู่ที่ด้านเศรษฐกิจแทนสงครามในอดีต เช่น การแข่งขันแย่งตลาดการค้าข้าวในโลก การแข่งขันระหว่างสายการบินแห่งชาติและกลุ่มพันธมิตรการบิน การแข่งขันด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยว เป็นต้น

### ลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศอันหมายถึงการแลกเปลี่ยน และปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นข้ามพรมแดนของรัฐ มีลักษณะคล้ายเหรียญสองด้าน ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ดังต่อไปนี้ (จุฑาทิพ คล้ายทับทิม, 2551 : 5)

**1. ความสัมพันธ์อย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ** ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในรูปแบบที่เป็นทางการ คือ ความสัมพันธ์ที่เกิดจากการกระทำของรัฐบาลหรือตัวแทนที่ชอบธรรมของรัฐ ได้แก่ การสถาปนา ความสัมพันธ์ทางการทูต การประชุมสุดยอด การเจรจา หรือการทาสันติสัญญาระหว่างรัฐ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในรูปแบบไม่เป็นทางการ หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกิดจากการกระทำของตัวแสดงที่มีชีวิตรัฐ เอกชน หรือการกระทำที่มีได้ทำในนามของรัฐ ได้แก่ การก่อการร้าย การแทรกซึม บ่อนทำลาย การจารกรรมข้อมูล และการลักลอบค้าสินค้าผิดกฎหมาย

**2. ความสัมพันธ์ในลักษณะความร่วมมือหรือขัดแย้ง** ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่ปรากฏในลักษณะของความร่วมมือ เช่น การเป็นพันธมิตร การให้ความช่วยเหลือทางเศรษฐกิจ การแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรมและการกระชับความสัมพันธ์ทางการทูต ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่ออกมาในลักษณะ

ความขัดแย้ง ได้แก่ สงครามการก่อการร้าย การแทรกแซงบ่อนทำลาย และการขยายจักรวรรดินิยม

**3. ความสัมพันธ์ในลักษณะเข้มข้นรุนแรงหรือห่างเหิน** ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่ปรากฏให้เห็นได้ในลักษณะร่วมมือ หรือขัดแย้งนั้นอาจมีลักษณะเข้มข้น ได้แก่ การเป็นพันธมิตรกันอย่างแนบแน่น การลอบสังหารผู้นำรัฐบาลของอีกประเทศหนึ่ง การก่อวินาศกรรมสถานทูตของอีกรัฐหนึ่ง และการตัดความสัมพันธ์ทางการทูต หรือมีลักษณะห่างเหิน ได้แก่ การส่งนักรบทูตไปประจำการอีกประเทศหนึ่ง พอเป็นพิธี การค้าขายแลกเปลี่ยนสินค้าเพียงเล็กน้อย หรือการโฆษณาโจมตีกันเพียงชั่วครั้งชั่วคราว

ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างประเทศจึงเปรียบเสมือนเหรียญสองด้าน ซึ่งมีลักษณะเป็นทางการ หรือไม่เป็นทางการ ร่วมมือหรือขัดแย้ง เข้มข้นหรือห่างเหินก็ได้

### ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของไทย

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของไทยได้เริ่มต้นนับตั้งแต่สมัยนานเจ้า เป็นความสัมพันธ์ระหว่างอาณาจักรนานเจ้ากับประเทศเพื่อนบ้าน มีลักษณะความสัมพันธ์ที่ดีในรูปแบบการให้ และการรับบรรณาการกับอาณาจักรเพื่อนบ้าน และไทยได้ทำการติดต่อกับประเทศจีน

ในสมัยราชวงศ์สุโขทัย อาณาจักรไทยยังคงมีการติดต่อกับประเทศจีนและศรีลังกาในขณะเดียวกัน ราชวงศ์สุโขทัยก็ได้ทำการ สงครามเพื่อขยายอาณาจักร และปกป้องอาณาเขต รวมทั้งสร้างเส้นทางการค้า และแสวงหาตลาดทางการค้าของตน ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศใน สมัยสุโขทัยเป็นรากฐานที่สำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยทั้งในแง่การค้าระหว่างประเทศกับประเทศจีน การแลกเปลี่ยนศาสนากับประเทศศรีลังกา และการแผ่ขยายอาณาจักรเพื่อแสดงถึง

พลาภาพ และศักยภาพทางทหารของอาณาจักรไทย

ในยุคสมัยอยุธยา ยังคงมีการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์กับนานาประเทศ ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนทางการค้า และการบรรณาการกับประเทศจีน รวมทั้งการค้าขายกับประเทศอื่น ๆ ซึ่งรวมทั้งประเทศญี่ปุ่นที่ราชอาณาจักรอยุธยาได้ทำการติดต่อระหว่างรัฐในช่วงปี พ.ศ. 2148 - 2153 ในยุคยุหรยานั้นเป็นยุคที่ประเทศไทยได้เริ่มความสัมพันธ์ระหว่างประเทศกับชาติตะวันตก โดยเริ่มค้าขายกับประเทศโปรตุเกส สเปน ฮอลแลนด์ อังกฤษ และฝรั่งเศส จนกระทั่งถึงช่วงลัทธิล่าอาณานิคมตั้งแต่ปลายอยุธยา จนถึงรัตนโกสินทร์ ที่ชาติตะวันตกเริ่มแผ่ขยายอิทธิพลตามลัทธิล่าอาณานิคมเพื่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจของประเทศตะวันตก ไทยจำต้องทำสนธิสัญญา ในลักษณะที่ไม่เท่าเทียม เช่น สนธิสัญญาเบอร์นีและสนธิสัญญาเบาว์ริง ไทยจำต้องให้ สิทธิสภาพนอกอาณาเขตทางศาลกับประเทศตะวันตกต่าง ๆ มากมาย จนกระทั่งในยุครัตนโกสินทร์รัชกาลที่ 4 และรัชกาลที่ 5 จำต้องยอมเสียดินแดนให้กับประเทศอังกฤษ และประเทศฝรั่งเศสที่แผ่อิทธิพลเข้ามา

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โลกได้เข้าสู่ภาวะสงครามเย็น ซึ่งเป็นยุคของการขัดแย้งระหว่างประเทศฝ่ายคอมมิวนิสต์ และประเทศเสรีนิยม เป็นยุคที่นโยบายต่างประเทศของไทย เอนเอียงเข้าหาประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากตระหนักถึงภัยคุกคามจากการรุกรานของคอมมิวนิสต์จากการที่ประเทศจีนเปลี่ยนระบอบการปกครองเป็นระบอบคอมมิวนิสต์ และระบอบคอมมิวนิสต์เริ่มเข้าครอบงำเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มากขึ้น

หลังจากผ่านวิกฤตการณ์การคุกคามของระบอบคอมมิวนิสต์ ประเทศไทยได้ดำเนินนโยบายสร้างความสัมพันธ์กับประเทศเพื่อนบ้านมากขึ้น โดยมีการร่วมประชุมในระดับภูมิภาคอาเซียน และตั้งเป้าหมายที่จะส่งเสริมให้ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นเขต

สันติภาพ เสรีภาพ และความเป็นกลาง (Zone of Peace, Freedom, and Neutrality – ZOPFAN) เป้าหมายนโยบายต่างประเทศของไทยได้เปลี่ยนผันจากการเน้นผลประโยชน์ด้านความมั่นคงเป็นหลัก (security – oriented policy) มาเน้นเป้าหมายทางด้านเศรษฐกิจ (economic – oriented policy) ประเทศไทยยังได้ผลักดันให้มีการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area – AFTA) ขึ้นในปี พ.ศ. 2535 เพื่อเป็นกลไกทางเศรษฐกิจของประเทศในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สันติทิธิ ขวลิขิต, 2546 : 56 - 58)

สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ คือ แนวทางการดำเนินความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของไทยตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีเป้าหมายในปัจจุบันคือ แนวทางยุทธศาสตร์ที่จะผลักดันให้ระบบเศรษฐกิจมีความเจริญเติบโตเพื่อประเทศไทยจะได้เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั่นเอง

## สรุป

จะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศมีลักษณะที่ย่างยากซับซ้อน การปฏิสัมพันธ์ต่อกันล้วนประกอบไปด้วยพฤติกรรมและการกระทำทั้งหลาย ตัวแสดงจะต้องใช้ความระมัดระวังเพราะความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเปรียบเสมือนเหรียญสองด้าน เพราะผลที่เกิดขึ้นอาจมีทั้งทางดีและทางไม่ดี ต้องใช้ความละเอียดอ่อนยึดหลักการและแนวทางสัมพันธไมตรี เน้นความเข้าใจที่ดีต่อกันเพื่อให้ความสัมพันธ์เป็นไปในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าความขัดแย้งหรือห่างเหิน ทั้งนี้เพื่อผลประโยชน์แห่งชาติของประเทศตนทั้งในด้านการเมืองเศรษฐกิจ สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นเหตุผลและประเด็นสำคัญในเวทีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่จะ คอยขับเคลื่อน และ สร้าง สมดุลภาพของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศให้ดำเนินต่อไป

### บรรณานุกรม

- โกวิท วงศ์สุรวัฒน์. 2547. หลักรัฐศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โคริน เฟื่องเกษม. 2548. แนวคิดและทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฑาทิพ คล้ายทับทิม. 2551. หลักความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทองหล่อ วงษ์ธรรมมา. 2550. เหตุการณ์โลกปัจจุบัน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุญอริ ยี่หะ. 2550. ความรู้เบื้องต้นทางรัฐศาสตร์. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา.
- ประภัสสร เทพชาตรี. 2543. นโยบายต่างประเทศของไทย จากยุควิกฤติเศรษฐกิจสู่สหัสวรรษใหม่. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์สานต์ พันธูลภ. 2546. สังคมชุมชนระหว่างประเทศ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัตน์ ภาคสุวรรณ. 2544. ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สันสิทธิ์ ชวลิตธำรง. 2546. รัฐศาสตร์ภาพกว้าง. กรุงเทพฯ : สวีชาญการพิมพ์.
- สมพงศ์ ชูมาก. 2527. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชา ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ หน่วยที่ 1 - 7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมพงศ์ ชูมาก. 2527. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชา ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ หน่วยที่ 8 - 15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมพงศ์ ชูมาก. 2551. ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศยุคปัจจุบัน (ทศวรรษ 1990) สู่ทศวรรษแรกแห่งศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์.
- Goldstein, Joshuas. 2005. International Relations. New York : Pearson Longman.

## คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

วารสารหาคะใหญ่วิชาการเป็นวารสารพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยหาคะใหญ่รวมทั้งสถาบันและหน่วยงานอื่น ๆ ทั่วประเทศ โดยเน้นสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ซึ่งจัดพิมพ์เป็นราย 6 เดือน (ปีละ 2 ฉบับ; ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน, ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม) บทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารนี้ ต้องมีคุณค่าทางวิชาการอย่างเด่นชัด ซึ่งไม่เคยพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร รายงาน หรือสิ่งพิมพ์อื่นใดมาก่อน และไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนี้ได้ผ่านการตรวจสอบเชิงวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิที่กองบรรณาธิการเรียนเชิญ บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ผู้เขียนจะได้รับวารสารฯ จำนวน 2 เล่ม พร้อมทั้งสำเนาบทความ (reprint 5 ชุด)

### ประเภทผลงานที่ดีพิมพ์

(1) บทความวิจัย (Research paper) เป็นผลงานที่เตรียมจากข้อมูลผู้เขียน หรือกลุ่มผู้เขียนได้ค้นคว้าวิจัยด้วยตนเอง

(2) บทความวิชาการชนิดอื่น ๆ (Article) ซึ่งแยกเป็นบทความปริทัศน์ (Review article) ซึ่งเรียบเรียงจากการตรวจเอกสารวิชาการในสาขานั้น ๆ และบทความพิเศษ (Special article) ซึ่งเสนอความรู้ทั่ว ๆ ไปในด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน

### การเตรียมต้นฉบับบทความ

รับตีพิมพ์ผลงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ต้นฉบับพิมพ์ด้วยตัวอักษร Angsana New ภาษาอังกฤษ ขนาด 15 ภาษาไทยขนาด 15 พิมพ์ 1 คอลัมน์ในกระดาษขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียว เว้นขอบซ้าย ขอบขวา ขอบบน และขอบล่าง 1.25 นิ้ว ใช้ระยะบรรทัดแบบ double-spacing พร้อมระบุหมายเลขหน้าและบรรทัดความยาวของเรื่องพร้อมตารางและภาพประกอบ ไม่เกิน 15 หน้า เมื่อจัดระยะบรรทัดเป็นแบบ single-spacing

1. ชื่อเรื่อง (Title) ควรกะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป
2. ชื่อผู้เขียน (Authors) ชื่อเต็ม-นามสกุลเต็ม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษของผู้เขียนครบทุกคน พร้อมตำแหน่งและสถานที่อยู่ สำหรับผู้เขียนที่ให้การติดต่อให้ใส่ที่อยู่โดยละเอียด พร้อมหมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร และ E-mail address ที่สามารถติดต่อได้ และใส่เครื่องหมายดอกจันกำกับด้วย
3. ชื่อเรื่องย่อ (Running head) กำหนดชื่อเรื่องย่อเพื่อเป็นหัวเรื่องแต่ละหน้าของบทความที่พิมพ์
4. บทคัดย่อ (Abstract) จะปรากฏนำหน้าตัวเรื่อง มีความยาวไม่เกิน 500 คำ บทคัดย่อประกอบด้วย คำนำสั้น ๆ ไม่เกิน 2 บรรทัด ตามด้วยวัตถุประสงค์หลัก วิธีการวิจัยโดยย่อ ๆ ผลการทดลอง และผลสรุป บทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การเขียนบทคัดย่อไม่ใช่หัวข้อและย่อหน้าโดยไม่จำเป็น
5. คำสำคัญ (Keywords) ให้มีคำสำคัญเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 3-5 คำ
6. เนื้อเรื่อง (Text) ใช้หัวข้อดังนี้

(1) บทนำ (Introduction) เพื่ออธิบายถึงความสำคัญของปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมถึงการตรวจเอกสาร (Literature review) เพื่ออ้างอิงงานในเรื่องเดียวกันที่ทำมาแล้ว พร้อมวัตถุประสงค์ไว้ในตอนสุดท้ายของบทนำ การตรวจเอกสารหลาย ๆ เล่ม เขียนแบบเชื่อมความให้อ่านต่อเนื่องกันได้

ความหมาย ใช้ระบบนามปี (name-year system) เช่น สมรรัตน์ แก้วนิล (2547) พบว่าปัจจุบันนี้ เกษตรกรมีอัตราการเป็นหนี้เพิ่มขึ้น และเกษตรกรที่ทำนามีอัตราการเป็นหนี้สูงกว่าเกษตรกรที่ทำสวนองุ่น โกศลวัฒน์ (2548) แสดงความเห็นว่าการให้เกษตรกรมีอาชีพเสริม มีส่วนทำให้การเป็นหนี้ลดลง บทความแต่ละเรื่องที่ใช้ไม่ต้องแสดงรายละเอียดมากเกินไป

(2) วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) หรือวิธีการวิจัย ทดลอง (Research Procedures) อธิบายเครื่องมือและวิธีการวิจัยให้ชัดเจน เขียนแบบเรียงความ ย่อหน้าเมื่อจบแต่ละหมวดใช้หัวข้อให้น้อยที่สุด

(3) ผลการวิจัย (Results) เขียนแบบเรียงความ เสนอผลการทดลองอย่างชัดเจน ตรงประเด็น ควร มีรูปภาพ และ/หรือตารางประกอบ การอธิบายผลในตารางและรูปภาพต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน

รูปภาพ และกราฟ ในการส่งต้นฉบับให้แยกออกจากเนื้อเรื่อง โดยให้มี 1 รูปต่อ 1 หน้า คำบรรยายอยู่ใต้ รูป บันทึกเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล JPEGs ที่ความละเอียด 300 dpi ขึ้นไปเท่านั้น ถ้าเป็นภาพถ่ายกรุณาส่งภาพ ต้นฉบับ (original) ไม่รับภาพประกอบบทความที่เป็นการถ่ายสำเนาจากต้นฉบับและภาพสแกน เนื่องจาก จะมีผลกระทบต่อคุณภาพในการพิมพ์ และจะพิมพ์ภาพสีเมื่อจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น เช่น แสดงสีของดอกไม้ เป็นต้น ในกรณีที่ เป็นรูปลายเส้นในหัวกระดาษใช้หมึกสีดำที่มีเส้นคมชัด หมายเลขรูปภาพ และกราฟ ให้เป็นเลขอารบิก คำบรรยายและรายละเอียดต่าง ๆ อยู่ด้านล่างของรูปภาพ และกราฟ

ตาราง แยกออกจากเนื้อเรื่อง โดยให้มี 1 ตารางต่อ 1 หน้า หมายเลขตารางให้เป็นเลขอารบิก คำบรรยาย อยู่ด้านบนของตาราง รายละเอียดประเภทตารางอยู่ที่เชิงอรรถ (footnote)

(4) การอภิปรายผล (Discussion) เป็นการอภิปรายผลการวิจัย เพื่อให้ผู้อ่านมีความเห็นคล้อยตาม เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิจัยของผู้อื่น เพื่อเสนอแนะทางที่จะให้ประโยชน์ หาข้อยุติในผลการวิจัย ฯลฯ ควรอ้างอิงทฤษฎีหรือการทดลองของผู้อื่นประกอบ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล (Results and Discussion) อาจนำ มาเขียนไว้ในตอนเดียวกันก็ได้

(5) บทสรุป (Conclusion) สรุปประเด็นและสาระสำคัญของงานวิจัย

(6) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) อาจมีหรือไม่มีก็ได้

(7) เอกสารอ้างอิง (References) ถ้ามีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เรียงภาษาไทยขึ้นก่อนใน แต่ละ กลุ่มเรียงตามลำดับตัวอักษร วิธีการเขียนตามตัวอย่างดังนี้ :

## **หนังสือ**

ธงชัย สันติวงศ์ และชัยยศ สันติวงศ์. 2548. พฤติกรรมบุคคลในองค์กร. กรุงเทพฯ : ประชุมช่าง จำกัด.

Furedi, F., and Federic, C. 1996. Population and Development : A Critical Introduction. New York : St Martin Press.

## **บทความวิจัยจากวารสาร**

สุนทรี สุวิภกิจ. 2522. ปัจจัยที่ทำให้สตรียอมรับการคุมกำเนิดแบบต่าง ๆ. วารสารสังคมศาสตร์การแพทย์ 2 : 71-77.

Callwell, J. 1996. Demograph and social science. Population Studies 50 : 305-333.

## **การส่งต้นฉบับ**

ส่งต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 1 ชุด พร้อมแผ่นดิสเก็ตถึงกองบรรณาธิการวารสารหาดีใหญ่วิชาการ สำนักส่งเสริมและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยหาดีใหญ่ 125/502 ถนนพลพิชัย อ.หาดีใหญ่ จ.สงขลา 90110



## ใบสมัครสมาชิก วารสารหาดใหญ่วิชาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน บรรณาธิการฝ่ายผลิต

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) .....นามสกุล.....

สังกัด-ที่อยู่.....

มีความประสงค์จะสมัครเป็นสมาชิกวารสารหาดใหญ่วิชาการ เป็นรายปี (2 ฉบับ 100 บาท)

โปรดส่งวารสารมาตามที่อยู่ ดังนี้

.....  
.....  
.....

เงื่อนไขการชำระเงิน

โอนเงินเข้าบัญชี มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ (สำนักส่งเสริมและบริการวิชาการ)

ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สาขาณพัทลุง 2 ประเภทออมทรัพย์ เลขที่บัญชี 915-0-03008-6

และสำเนาใบโอนเงินมายังฝ่ายฝึกอบรมและเผยแพร่ สำนักส่งเสริมและบริการวิชาการ

ทางโทรสาร 0-7420-0383

ทั้งนี้ท่านประสงค์ให้ออกใบเสร็จรับเงินในนาม

☐ บุคคล ชื่อ .....

☐ สถาบัน .....

ขอแสดงความนับถือ

.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

