ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติ)

ปริญญา

สถิติ | สถิติ

สาขา | **ภาควิชา**

เรื่อง การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

Using Goal Programming for Teacher Allocation in Primary and Secondary School: A Case Study of Songkhla Education Service Area Office 1

นามผู้วิจัย นางสาวทิพวรรณ เหมอารัญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(รองศาสตราจารย์สายสุดา สมชิต, M.S.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(รองศาสตราจารย์อภิญญา หิรัญวงษ์, ศศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(อาจารย์อำไพ ทองธีรภาพ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอน ของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต1

Using Goal Programming for Teacher Allocation in Primary and Secondary School: A Case Study of Songkhla Education Service Area Office 1

โดย

นางสาวทิพวรรณ เหมอารัญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติ)
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทิพวรรณ เหมอารัญ 2553: การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติ) สาขาสถิติ ภาควิชาสถิติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สายสุดา สมชิต, M.S. 126 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการนำโปรแกรมเชิงเป้าหมายมาประยุกต์ใช้ในการจัดสรรจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 จากการศึกษา พบว่า ในภาพรวมของระดับประถมศึกษาการจัดสรรจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าการจัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย เมื่อพิจารณาแต่ละเป้าหมาย พบว่า จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่คำนวณได้เกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่คำนวณได้ และในภาพรวมของระดับมัธยมศึกษา การจัดสรรจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าการจัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย เมื่อพิจารณาแต่ละเป้าหมาย พบว่า ครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่คำนวณได้ จำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมและกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่คำนวณได้ ส่วนจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่คำนวณได้ ดังนั้น เพื่อให้การจัดสรรครูสายงานการสอนมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นควรเพิ่มจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวให้มากขึ้นเพื่อลดภาระงานสอนของครู โดยในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีลักษณะเนื้อหาวิชาคล้ายคลึงกันอาจปรับเปลี่ยนให้ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีจำนวนมากเกินไปมาช่วย เมื่อพิจารณาในระดับโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กที่สุ่มตัวอย่างมาทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาส่วนใหญ่มีจำนวนครูสายงานการสอนมากกว่าจำนวนที่คำนวณได้ ยกเว้นโรงเรียนสทิงพระวิทยาซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางมีจำนวนครูสายงานการสอนน้อยกว่าจำนวนที่คำนวณได้ ข้าราชการครูที่ย้ายเข้ามาช่วยราชการในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 หรือการย้ายภายในเขตพื้นที่เดียวกันควรมีการพิจารณาความถนัดให้สอดคล้องกับความต้องการครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลน เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูสายงานการสอนในบางกลุ่มสาระการเรียนรู้และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาจำนวนครูสายงานการสอนมากเกินไปในบางกลุ่มสาระการเรียนรู้

_____ / _____ / _____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Thipphawan Hemaran 2010: Using Goal Programming for Teacher Allocation in Primary and Secondary School: A Case Study of Songkhla Education Service Area Office 1. Master of Science (Statistics), Major Field: Statistics, Department of Statistics. Thesis Advisor: Associate Professor Saisuda Somchit, M.S. 126 pages.

This research used the method of goal programming to apply for teacher allocation in primary and secondary school, under control of Songkhla Education Service Area Office 1. From the research, for the primary school, were found that the number of the actual teacher allocation was more than the goal programming teacher allocation. Consider each goal, the number of the actual teachers was more than from the goal programming. Except, mathematics and foreign languages learning areas had the number of actual teachers less than the goal programming. And for the secondary school, the number of the actual teacher allocation was less than the goal programming teacher allocation. Consider each goal, mathematics learning area had the number of actual teachers about the same as goal programming. The number of the actual teachers in science, social studies, religion and culture and occupations and technology learning areas were more than the number from goal programming. And in foreign languages, thai language, health and physical education and arts learning areas had the number of the actual teachers less than the goal programming. So for more efficiency in teacher allocation, should increase the number of teachers in the learning areas that had the number of actual teachers less than the goal programming. In the similar subject matter learning areas, adjustment could be made by transferring exceeding teachers to another similar learning areas. Consider the schools that were sampled the large medium and small size schools in primary and secondary schools, were found that most samples had the number of actual teacher more than the number from goal programming. Except, Sathingphra Wittaya, the medium size secondary school, had the number of actual teachers less than the number from goal programming. The skill teachers, who transfer to another education service area or in the same education service area, should be considered to fulfill the requirement of lacking teachers in each schools to solve the lacking teacher and preventing the exceeding teachers in some learning areas.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์สายสุดา สมชิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.อภิญญา หิรัญวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินัย โพธิ์สุวรรณ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.กุศยา ปลั่งพงษ์พันธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่จากสำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 และคณะครูและเจ้าหน้าที่แต่ละโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือทุกท่าน ซึ่งไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด ณ ที่นี้

ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดา และน้อง ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนคอยเป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบคุณครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา และขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือมาโดยตลอดไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ทิพวรรณ เหมอารัญ

มกราคม 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	24
อุปกรณ์	24
วิธีการ	24
ผลและวิจารณ์	35
สรุปและข้อเสนอแนะ	99
สรุป	99
ข้อเสนอแนะ	105
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	108
ภาคผนวก	113
ภาคผนวก ก หนังสือขอข้อมูลและแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	114
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมายโดยใช้ Microsoft Excel	120
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	126

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางซิมเพล็กซ์เบื้องต้นของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย (Initial Simplex Tableau for Goal Programming)	8
2	เกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษากรณีที่สถานศึกษามีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 121 คน	30
3	จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551	35
4	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551	36
5	โครงสร้างหลักสูตรจำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1	37
6	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551	38
7	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	45
8	โครงสร้างหลักสูตรจำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551	47
9	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551	47
10	จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551	48
11	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต1 ปีการศึกษา 2551	50

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	59
13	จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551	60
14	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551	61
15	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551	62
16	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	65
17	จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551	66
18	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551	66
19	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551	67
20	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	70
21	จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551	71
22	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551	71
23	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551	72
24	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	75
25	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551	76
26	จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551	76
27	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551	78

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
28	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	83
29	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551	84
30	จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551	84
31	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551	86
32	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	90
33	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551	91
34	จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551	91
35	จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551	93
36	เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	97
37	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	101
38	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	102
39	ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับจำนวนที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย	106

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังการทำงานของการหาผลลัพธ์โดยวิธีโปรแกรมเชิงเป้าหมาย	16

ภาพผนวกที่

ข1	ข้อมูลนำเข้าในกระดาษคำนวณของปัญหาการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1	122
ข2	คำสั่ง Solver กำหนดเซลล์ต่างๆ รวมถึงข้อกำหนดของตัวแปร	124
ข3	ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรมกระดาษคำนวณของปัญหาการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1	125

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

Using Goal Programming for Teacher Allocation in Primary and Secondary School: A Case Study of Songkhla Education Service Area Office 1

คำนำ

ทรัพยากรมนุษย์นับว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า เป็นที่ยอมรับโดยทั่วกันว่าวิธีพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ความสามารถเพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศนั้นคือ การจัดการศึกษาให้กับมนุษย์อย่างเต็มศักยภาพ โดยเฉพาะการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานนับว่าเป็นการจัดการศึกษาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นการจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานตามควรแก่วัย คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่สังคมและประเทศชาติต้องการ อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนาคนที่สำคัญ แต่ระบบการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่มีประสิทธิภาพเท่านั้นที่จะเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถ ตลอดจนคุณลักษณะต่างๆ ของคนที่จะเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เนื่องจากมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาประเทศในทุกด้าน คุณภาพของทรัพยากรมนุษย์จึงเป็นหัวใจที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติ และคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานจากระบบโรงเรียน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบบริหารจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีเขตพื้นที่ให้บริการครอบคลุมพื้นที่ 6 อำเภอของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอเมืองสงขลา อำเภอกระแสสินธุ์ อำเภอระโนด อำเภอนาหม่อม อำเภอสทิงพระ และอำเภอสิงหนคร ปัจจุบันมีโรงเรียนในสังกัดทั้งสิ้นจำนวน 191 โรงเรียน ประกอบด้วยโรงเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 145 โรงเรียน โรงเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาจำนวน 15 โรงเรียน โรงเรียนในสังกัดการศึกษาเอกชนจำนวน 30 โรงเรียน และโรงเรียนในสังกัดการศึกษาพิเศษ 1 โรงเรียน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเป็นหน่วยงานที่ต้องดำเนินการให้โรงเรียนในความรับผิดชอบดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและจัดการบริการทางการศึกษาอย่างทั่วถึง ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีความพร้อมของทรัพยากร โดยเฉพาะความพร้อมทางด้านบุคลากรควรมีความเหมาะสมตามเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาได้กำหนดไว้ เพราะหากโรงเรียนใดมีบุคลากรไม่ครบมีอัตรากำลังข้าราชการครูต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะประสบปัญหาในการจัดชั้นเรียน การจัดครูเข้าสอน การแต่งตั้งข้าราชการครูรับผิดชอบงานด้านต่างๆ เนื่องจากครูแต่ละคนต้องทำการสอนหลายชั้นและรับผิดชอบหลายงานซึ่งปัญหาเหล่านี้ย่อมส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา เป็นการลงทุนของรัฐที่คุ้มทุนแต่ได้ผลผลิตต่ำ

ส่วนโรงเรียนที่มีอัตรากำลังข้าราชการครูมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ แต่ในด้านเศรษฐศาสตร์การที่โรงเรียนมีอัตรากำลังข้าราชการครูมากกว่าเกณฑ์เป็นจำนวนมากไม่คุ้มต้นทุนการลงทุนของรัฐบาล เพราะโรงเรียนส่วนใหญ่ที่มีอัตรากำลังข้าราชการครูมากกว่าเกณฑ์จะเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อม และเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ บุคลากรมีความชำนาญ มีประสบการณ์ในการสอนมาก มีขั้นของเงินเดือนสูง จึงทำให้การบริหารบุคลากรที่มีอยู่ต่ำกว่าระดับคุณภาพและใช้บุคลากรไม่คุ้มต้นทุนของอัตราจ้าง (สุรศักดิ์, 2543)

จากปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นที่จะต้องมีวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการวางแผนและจัดสรรบุคลากรที่มีอยู่ให้ได้ประโยชน์มากที่สุดหรือได้ผลสูงสุดตามความมุ่งหมาย วิธีการทางสถิติวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยจัดระบบหรือแก้ปัญหาดังกล่าวได้ คือ โปรแกรมเชิงเป้าหมาย (Goal Programming) ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของวิชาการวิจัยดำเนินงาน (Operations Research) ในการวิจัยครั้งนี้จะนำโปรแกรมเชิงเป้าหมายมาช่วยในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ทั้งภาพรวมและระดับโรงเรียน โดยสุ่มโรงเรียนในระดับประถมศึกษาที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ประเภทละ 1 โรงเรียน และสุ่มโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ประเภทละ 1 โรงเรียน ด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) มาจัดสรรครูสายงานการสอนเพื่อให้เหมาะสมต่อจำนวนนักเรียนและเหมาะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดสรรจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

2. เปรียบเทียบการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ที่มีอยู่จริงกับการจัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายทั้งภาพรวมและระดับโรงเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 จำนวนทั้งสิ้น 145 โรงเรียน โดยพิจารณาเฉพาะช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3) และช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) ไม่นับรวมช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) และระดับก่อนประถมศึกษา และศึกษาครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 จำนวนทั้งสิ้น 15 โรงเรียน พิจารณาช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) และช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6) ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลในปีการศึกษา 2551

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางในการพิจารณาจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และส่วนที่สองเป็นผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. โปรแกรมเชิงเป้าหมาย (Goal Programming)

โปรแกรมเชิงเป้าหมายเป็นเทคนิคหนึ่งของการวิจัยดำเนินงานโดยพัฒนามาจากโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งโปรแกรมเชิงเส้นนี้ใช้ในการแก้ปัญหาหรือจัดระบบงานที่มีเป้าหมายเพียงเป้าหมายเดียว (Single goal) เช่นต้องการกำไรสูงสุดหรือต้นทุนต่ำสุดเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งภายใต้เงื่อนไขจำกัดบางประการ เช่น ความต้องการของลูกค้า ความสามารถในการผลิตของเครื่องจักร และจำนวนคนงาน เป็นต้น แต่โดยทั่วๆ ไปในทางปฏิบัติเป้าหมายของการจัดการมิได้มีเพียงเป้าหมายเดียวมักมีมากกว่าหนึ่งเป้าหมาย (Multiple goals) ซึ่งแต่ละเป้าหมายเหล่านั้นอาจมีผลคล้อยตามไปในทิศทางเดียวกัน เช่น ต้องการค่าสูงสุดหรือต่ำสุดทั้งหมด หรือแต่ละเป้าหมายอาจมีทิศทางตรงข้ามกันก็ได้ กล่าวคือในบางเป้าหมายต้องการค่าสูงสุดบางเป้าหมายต้องการค่าต่ำสุด กรณีที่ปัญหามีหลายเป้าหมายนี้จึงต้องนำเทคนิคใหม่มาช่วยในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา เทคนิคใหม่นี้ก็คือโปรแกรมเชิงเป้าหมายนั่นเอง

โปรแกรมเชิงเป้าหมายได้พัฒนาครั้งแรกในต้นปี ค.ศ.1960 โดย Charnes และ Cooper ในกลาง ค.ศ.1960 ได้มีการนำมาปรับปรุงแก้ไขโดย Ijri ต่อมามีการนำมาประยุกต์ใช้ครั้งใหญ่โดย Lee, Jaaskelainen และ Ignizio ในปี ค.ศ.1970 โปรแกรมเชิงเป้าหมายได้กลายมาเป็นที่ยอมรับและประยุกต์ใช้กับปัญหาหลายๆ ด้านทั้งในส่วนธุรกิจเอกชนและในส่วนการดำเนินงานของราชการ เช่น ด้านการบริหาร การกำหนดอัตรากำลังคน การวางแผนการผลิตในอุตสาหกรรม การวางแผนด้านการตลาด การจัดสรรทรัพยากรต่างๆ ของหน่วยงาน เป็นต้น (Taha, 2007)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.1 การเลือกน้ำหนักและจัดลำดับความสำคัญของเป้าหมาย

เนื่องจากโปรแกรมเชิงเป้าหมายประกอบด้วยเป้าหมายหลายๆ เป้าหมาย จึงต้องมีการเลือกน้ำหนักและจัดเป้าหมายเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย ตัวที่กำหนดความสำคัญนี้เรียกว่า Preemptive Priority Factors , P_k คือความสำคัญของเป้าหมายที่ k ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$P_1 >>> P_2 >>> \ldots >>> P_k >>> P_{k+1}$$

เมื่อ >>> หมายถึง มีความสำคัญมากกว่ามากๆ

นั่นคือ P_k มีความสำคัญมากกว่า P_{k+1} มากๆ แม้ว่าจะนำค่า n ซึ่งมีปริมาณมากเท่าใดก็ตามมาคูณ P_{k+1} ก็จะไม่ทำให้ความสำคัญ P_{k+1} มากกว่า P_k ($P_k > n P_{k+1}$)

โดยที่เป้าหมายที่สำคัญที่สุดได้บรรลุวัตถุประสงค์ก่อนเป้าหมายที่สำคัญรองๆ ลงมา จะบรรลุวัตถุประสงค์เป็นลำดับถัดๆ ไป การจัดลำดับความสำคัญของเป้าหมายนี้เป็นเรื่องสำคัญมากหากจัดลำดับความสำคัญไม่เหมาะสมผลลัพธ์ที่ได้ก็จะไม่เหมาะสมไปด้วย อย่างไรก็ตาม เป้าหมายที่ตั้งไว้หลายๆ เป้าหมายนั้นแต่ละเป้าหมายอาจมีเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงได้บ้าง วิธีการโปรแกรมเชิงเป้าหมายคือพยายามให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเงื่อนไขให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นั่นคือพยายามให้มีค่าเบี่ยงเบนจากเงื่อนไขที่ตั้งไว้ให้น้อยที่สุด ค่าเบี่ยงเบนนี้จัดเป็นตัวแปรประเภทหนึ่งเรียกว่าตัวแปรเบี่ยงเบน (Deviational Variables) ซึ่งอาจมีค่าเบี่ยงเบนไปในทิศทางที่สูงกว่าเงื่อนไขหรือต่ำกว่าเงื่อนไขก็ได้

เนื่องจาก P_1 เป็นลำดับความสำคัญของเป้าหมายที่สำคัญมากที่สุด ดังนั้นตัวแปรเบี่ยงเบนที่สัมพันธ์กับ P_1 จะถูกนำมาพิจารณาเพื่อหาค่าต่ำสุดเป็นอันดับแรก เมื่อไม่สามารถจะหาค่าต่ำสุดของตัวแปรเบี่ยงเบนนี้ได้อีกแล้วจึงจะพิจารณาตัวแปรเบี่ยงเบนที่สัมพันธ์กับ $P_2, P_3, \ldots$ เป็นลำดับถัดไป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 รูปแบบโปรแกรมเชิงเป้าหมาย รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมายมีโครงสร้าง ดังนี้

1.2.1 ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) จะต้องอยู่ในรูปการหาค่าต่ำสุดเสมอ โดยเป็นการหาค่าต่ำสุดของตัวแปรเบี่ยงเบนที่ได้ให้น้ำหนักและจัดลำดับความสำคัญแล้ว

1.2.2 เป้าหมายแต่ละเป้าหมายก็คือสมการเงื่อนไข (Constraint) อันหนึ่งที่ค่าคงที่ทางขวามือ (Right – Hand – Side Value) จะสะท้อนให้เห็นถึงจุดมุ่งหมายของเป้าหมายนั้น

1.2.3 สมการเงื่อนไขอื่นๆ เป็นเงื่อนไขเกี่ยวกับข้อจำกัดของทรัพยากรต่างๆ อาจอยู่ในรูปสมการหรืออสมการก็ได้แต่จะต้องอยู่ในรูปเชิงเส้น (Linear Form)

1.2.4 ตัวแปรเบี่ยงเบนจะปรากฏในสมการเงื่อนไขทั้งหลายซึ่งอาจจะเบี่ยงเบนในทางมากกว่าหรือน้อยกว่าเป้าหมายนั้นๆ

1.2.5 ตัวแปรทุกตัวคือตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ (Decision Variables) และตัวแปรเบี่ยงเบนมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ (Ignizio, 1982)

จากโครงสร้างทั้ง 5 ข้อนำมาเขียนเป็นรูปแบบได้ดังนี้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ $\quad \text{Minimize} \quad Z = \sum_{k=1}^{K}\sum_{i=1}^{m} P_k \left(W_{ik}^{+} d_i^{+} + W_{ik}^{-} d_i^{-} \right)$

สมการเงื่อนไข $\quad \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j - d_i^{+} + d_i^{-} = b_i$

โดย $\quad x_j \ , \ d_i^{+} \ , \ d_i^{-} \ \geq \ 0 \quad$ และ $\quad i = 1, 2, 3, \ldots , m$

$j = 1, 2, 3, \ldots , n$

เมื่อ P_k คือ ลำดับความสำคัญที่ k

W_{ik}^{+} คือ ค่าน้ำหนักสำหรับตัวแปรเบี่ยงเบน d_i^{+} ในลำดับความสำคัญที่ k

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

W_{ik}^{-} คือ ค่าน้ำหนักสำหรับตัวแปรเบี่ยงเบน d_i^- ในลำดับความสำคัญที่ k

d_i^+ คือ ตัวแปรเบี่ยงเบนในทิศทางสูงกว่าของเงื่อนไขที่ i

d_i^- คือ ตัวแปรเบี่ยงเบนในทิศทางต่ำกว่าของเงื่อนไขที่ i

a_{ij} คือ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ x_j ในเงื่อนไขที่ i

b_i คือ ค่าคงที่ทางขวามือของเงื่อนไขที่ i

ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ตัวแปรเบี่ยงเบนจะเป็น d_i^+ หรือ d_i^- พิจารณาได้จากสมการเงื่อนไข โดย

ก. ถ้าในสมการเงื่อนไขเป็นสมการจำกัดขอบเขตล่าง คือใช้เครื่องหมาย ≥ ค่า d_i^- จะปรากฏในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ข. ถ้าในสมการเงื่อนไขเป็นสมการจำกัดขอบเขตบน คือใช้เครื่องหมาย ≤ ค่า d_i^+ จะปรากฏในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

ค. ถ้าในสมการเงื่อนไขใช้เครื่องหมาย = ค่า d_i^-, d_i^+ จะปรากฏในฟังก์ชันวัตถุประสงค์

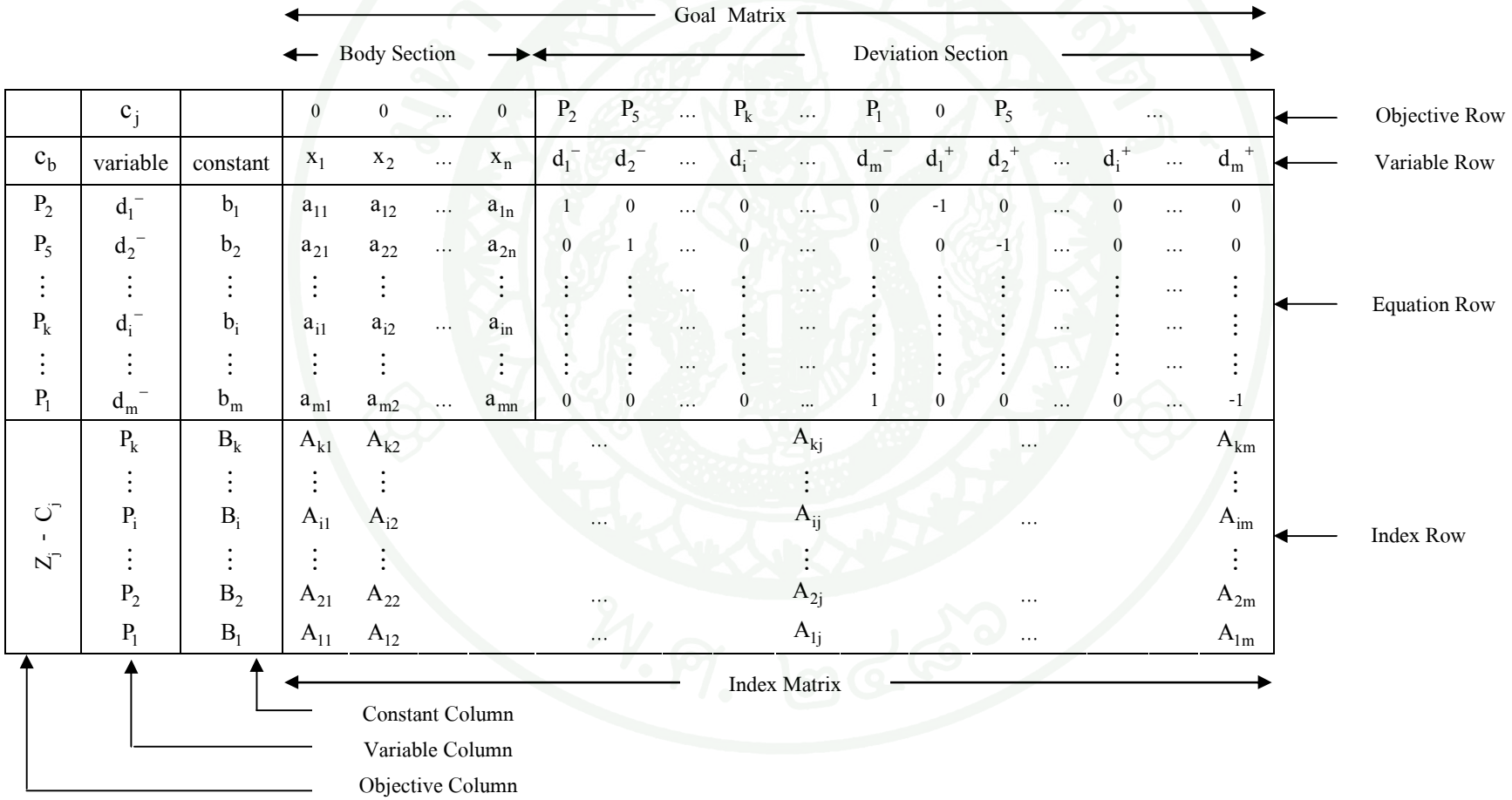
1.3 การหาผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย

การหาผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมายจะใช้วิธีซิมเพล็กซ์ (Simplex Method) คล้ายกับโปรแกรมเชิงเส้น ผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุด (Optimal Solution) ของปัญหาที่หาได้อาจมีค่าเป็นจำนวนเต็มหรือทศนิยมก็ได้ หากผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดมีค่าเป็นทศนิยมแต่ต้องการทำให้เป็นจำนวนเต็มก็จะปรับผลลัพธ์นั้นต่อด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นแบบเลขจำนวนเต็ม (Integer Linear Programming) ซึ่งอาศัยวิธีคัตติงเพลน (Cutting Plane Method) และวิธีการซิมเพล็กซ์ควบคู่ (Dual Simplex Method) จึงเรียกวิธีการนี้ว่าโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็ม (Integer Goal Programming)

การหาผลลัพธ์ด้วยวิธีโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มนี้จะเริ่มจากนำข้อมูลมาจัดอยู่ในรูปตารางซิมเพล็กซ์เบื้องต้น (Initial Simplex Tableau) ดังตารางที่ 1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1 ตารางซิมเพล็กซ์เบื้องต้นของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย (Initial Simplex Tableau for Goal Programming)



	c_j		0	0	…	0	P_2	P_5	…	P_k	…	P_l	0	P_5		…	
c_b	variable	constant	x_1	x_2	…	x_n	d_1^-	d_2^-	…	d_i^-	…	d_m^-	d_1^+	d_2^+	…	d_i^+	…	d_m^+
P_2	d_1^-	b_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	1	0	…	0	…	0	-1	0	…	0	…	0
P_5	d_2^-	b_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}	0	1	…	0	…	0	0	-1	…	0	…	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	…	⋮	…	⋮	⋮	⋮	…	⋮	…	⋮
P_k	d_i^-	b_i	a_{i1}	a_{i2}	…	a_{in}	⋮	⋮	…	⋮	…	⋮	⋮	⋮	…	⋮	…	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	…	⋮	…	⋮	⋮	⋮	…	⋮	…	⋮
P_l	d_m^-	b_m	a_{m1}	a_{m2}	…	a_{mn}	0	0	…	0	...	1	0	0	…	0	…	-1
	P_k	B_k	A_{k1}	A_{k2}				…			A_{kj}			…				A_{km}
	⋮	⋮	⋮	⋮							⋮							⋮
$Z_j - C_j$	P_i	B_i	A_{i1}	A_{i2}				…			A_{ij}			…				A_{im}
	⋮	⋮	⋮	⋮							⋮							⋮
	P_2	B_2	A_{21}	A_{22}				…			A_{2j}			…				A_{2m}
	P_l	B_l	A_{11}	A_{12}				…			A_{1j}			…				A_{1m}

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความหมายของคำศัพท์ในตารางมีดังนี้

x_j เป็นตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ หรือตัวแปรพื้นฐาน (Basic Variable)

d_i เป็นตัวแปรเบี่ยงเบน

b_i เป็นค่าคงที่ทางขวามือของสมการเงื่อนไข

a_{ij} เป็นสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ

P_k เป็นลำดับความสำคัญของแต่ละเป้าหมาย

เมตริกซ์เป้าหมาย (Goal Matrix) คือ ส่วนของตารางด้านบนซึ่งมาจากสมการเงื่อนไข ประกอบด้วยสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ สัมประสิทธิ์ของตัวแปรเบี่ยงเบนและค่าคงที่ทางขวามือ ไม่รวมแถววัตถุประสงค์ (Objective Row) และแถวตัวแปร (Variable Row) เมตริกซ์เป้าหมายนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหลัก (Body Section) และส่วนเบี่ยงเบน (Deviation Section)

ส่วนหลัก (Body Section) คือ ส่วนของเมตริกซ์เป้าหมายที่ประกอบด้วย สัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ

ส่วนเบี่ยงเบน (Deviation Section) คือ ส่วนของเมตริกซ์เป้าหมายที่ประกอบด้วยสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเบี่ยงเบน ซึ่งในตารางเริ่มต้นจะมีเพียงเลข 0 , 1 และ -1 เท่านั้น

แถววัตถุประสงค์ (Objective Row) คือ แถวนอนที่อยู่ทางด้านบนสุดของตาราง ได้แก่แถว c_j ประกอบด้วยค่า P_k ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรเบี่ยงเบนที่สมนัยกันในแถวตัวแปร

แถวตัวแปร (Variable Row) คือ แถวนอนที่อยู่ถัดจากแถววัตถุประสงค์ลงมาประกอบด้วยตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจและตัวแปรเบี่ยงเบน

สดมภ์วัตถุประสงค์ (Objective Column) คือ แถวตั้งที่อยู่ทางซ้ายสุดของตาราง ได้แก่ สดมภ์ c_m ประกอบด้วยค่า P_k ซึ่งสมนัยกันในสดมภ์ตัวแปร (Variable Column)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สดมภ์ตัวแปร คือ แถวตั้งที่แสดงถึงตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ และในรอบการคำนวณรอบแรกให้ตัวแปรเบี่ยงเบนที่เป็นลบ (d_i^-) เป็นผลลัพธ์เบื้องต้นที่เป็นไปได้ (Initial Basic Feasible Solution)

สดมภ์ค่าคงที่ (Constant Column) คือ แถวตั้งประกอบด้วยค่าคงที่ทางขวามือของสมการเงื่อนไข นั่นคือค่า $b_1, b_2, \ldots, b_m$ และ $B_k, B_{k-1}, \ldots, B_1$ นั่นเอง

เมตริกซ์ดัชนี (Index Matrix) คือ ส่วนของตารางด้านล่าง ซึ่งสร้างมาจากเมตริกซ์เป้าหมายโดยอาศัยความสัมพันธ์ดังนี้

$$A_{kj} = Z_j - C_j$$

A_{kj} คือ ค่าดัชนี (Index Value) ในสดมภ์ที่ j ลำดับความสำคัญที่ k

Z_j คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ หรือตัวแปรเบี่ยงเบนในสดมภ์ที่ j ลำดับความสำคัญที่ k กับสัมประสิทธิ์ของ P_k ณ ตำแหน่งที่สมนัยกันในสดมภ์วัตถุประสงค์

C_j คือ สัมประสิทธิ์ของ P_k ในสดมภ์ที่ j ในแถววัตถุประสงค์

หลังจากนำข้อมูลมาจัดอยู่ในรูปตารางซิมเพล็กซ์เบื้องต้นแล้วจึงหาผลลัพธ์โดยวิธีการโปรแกรมเชิงเป้าหมายต่อไป ผลลัพธ์ที่ได้หากต้องการเป็นจำนวนเต็มสามารถปรับปรุงผลลัพธ์ต่อด้วยวิธีการโปรแกรมจำนวนเต็ม ซึ่งมีแผนผังการทำงานเป็นขั้นตอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการดังนี้

ขั้นที่ 1 จากตารางซิมเพล็กซ์เบื้องต้นเลือกแถว P_i ที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดในเมตริกซ์ดัชนี (ในรอบการคำนวณรอบแรก P_i มีค่าเท่ากับ P_1)

ขั้นที่ 2 พิจารณาว่าในลำดับความสำคัญ P_i นี้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมหรือยังโดยพิจารณาจากค่าคงที่ B_i

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถ้า $B_i = 0$ แสดงว่าได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมสำหรับลำดับความสำคัญนั้นแล้ว ให้ไปทำขั้นที่ 3

ถ้า $B_i > 0$ แสดงว่ายังไม่ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสม ให้ไปทำขั้นที่ 4

ขั้นที่ 3 พิจารณาว่ามีลำดับความสำคัญที่ต่ำกว่าลำดับความสำคัญ P_i หรือไม่

ถ้า $P_i \neq P_k$ แสดงว่ายังมีลำดับความสำคัญที่ต่ำกว่า P_i ที่กำลังพิจารณาอยู่ ให้เลือกลำดับความสำคัญถัดไป แล้วกลับไปทำขั้นที่ 2

ถ้า $P_i = P_k$ แสดงว่าไม่มีลำดับความสำคัญที่ต่ำกว่า P_i แล้ว นั่นคือทุกๆ ลำดับความสำคัญได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมแล้ว ให้ไปทำขั้นที่ 7

ขั้นที่ 4 เลือกตัวแปรเข้า (Entering Variable) จากแถวของ P_i ในขั้นที่ 2 เลือกสมาชิกของเมตริกซ์ดัชนีในแถวเดียวกับ P_i ที่มีค่าบวกมากที่สุด สมมติให้สมาชิกตัวที่เลือกได้นั้นอยู่ในสดมภ์ที่ j เรียกสมาชิกตัวนี้ว่า A_{ij}

ถ้าลำดับความสำคัญที่กำลังพิจารณาอยู่เป็นลำดับความสำคัญสูงสุด ($P_i = P_1$) เลือกตัวแปรพื้นฐาน (Nonbasic Variable) จากสดมภ์ที่ j นี้เป็นตัวแปรเข้า แล้วไปทำขั้นที่ 5

ถ้าลำดับความสำคัญที่กำลังพิจารณาอยู่ไม่เป็นลำดับความสำคัญสูงสุด ($P_i \neq P_1$) ให้ไปทำขั้นที่ 4.1

ขั้นที่ 4.1 พิจารณาค่าของสมาชิกที่อยู่ถัดจาก A_{ij} ลงมาในสดมภ์ที่ j

ถ้าสมาชิกทุกตัวมีค่าเป็นศูนย์ เลือกตัวแปรไม่พื้นฐานที่ตรงกับสดมภ์ที่ j นี้เป็นตัวแปรเข้า แล้วไปทำขั้นที่ 5

ถ้าสมาชิกบางตัวมีค่าไม่เป็นศูนย์ ต้องหาสมาชิกตัวใหม่ที่มีค่ามากรองจาก A_{ij} มาแทน A_{ij} แล้วกลับไปทำขั้นที่ 4.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขั้นที่ 4.2 ถ้าสมาชิกทุกตัวในแถวที่กำลังพิจารณาอยู่ไม่มีสมาชิกตัวใดมีค่ามากกว่าศูนย์ แสดงว่าลำดับความสำคัญนั้นได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมแล้ว ไม่สามารถหาผลลัพธ์ที่ดีกว่านี้ได้อีก ให้ทำลำดับความสำคัญถัดไปโดยกลับไปทำขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 เลือกตัวแปรออก (Leaving Variable) จากเมตริกซ์เป้าหมายพิจารณาสดมภ์ j ที่ได้จากขั้นที่ 4 หรือขั้นที่ 4.1 นำค่าสมาชิกที่เป็นบวกไปหารค่าคงที่ทางขวามือ b_i แต่ละค่า เลือกผลหารที่ให้ค่าต่ำสุด นั่นคือหา $\text{Min}\left(b_i / a_{ij}\right)$, $i = 1, 2, 3, \ldots, m$ ตัวแปรที่ตรงกับแถวที่ i นี้จะเป็นตัวแปรออก

ขั้นที่ 6 หาผลลัพธ์พื้นฐานที่เป็นไปได้ตัวใหม่ โดยสร้างตารางซิมเพล็กซ์ใหม่จากตัวแปรเข้าและตัวแปรออกที่หาได้ในขั้นที่ 4 และขั้นที่ 5 แล้วกลับไปทำขั้นที่ 2 ใหม่จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสม

ขั้นที่ 7 พิจารณาลักษณะผลลัพธ์ที่ต้องการ

ถ้าต้องการผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนจริง แสดงว่าผลลัพธ์ที่ได้เหมาะสมที่สุดแล้วก็สิ้นสุดโปรแกรมเชิงเป้าหมาย

ถ้าต้องการผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนเต็ม หากผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มแล้วก็สิ้นสุดโปรแกรมเชิงเป้าหมาย แต่ถ้าผลลัพธ์ที่ได้เป็นทศนิยม ให้ไปทำขั้นที่ 8

ขั้นที่ 8 ใช้วิธีคัตติงเพลน คือสร้างสมการเงื่อนไขเพิ่มเข้าไปในปัญหาเดิมเพื่อปรับผลลัพธ์ที่เป็นทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม โดยพิจารณาค่าคงที่ทางขวามือ b_i ในตารางสุดท้ายที่ได้ในขั้นที่ 7 ให้สัญลักษณ์เป็น b_i' ซึ่ง b_i' จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นจำนวนเต็มเรียก $\left(b_i'\right)_I$ และส่วนที่เป็นทศนิยมเรียก $\left(b_i'\right)_F$ เลือก b_i' ที่มีส่วนของทศนิยมมีค่าสูงสุด ได้ $b_i'^*$ ซึ่งประกอบด้วย $\left(b_i'^*\right)_I$ กับ $\left(b_i'^*\right)_F$ นั่นคือ $\left(b_i'^*\right)_F = \text{Max}\left(b_i'\right)_F$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขั้นที่ 8.1 จากสมการเงื่อนไขที่ให้ค่า $b_i'^*$ มีรูปสมการดังนี้

$$\sum_{j=1}^{n}\left\{ a_{ij}' x_j - a_{ij}'' d_j^{+} + a_{ij}''' d_j^{-} \right\} = b_i'^* \qquad \text{..... (1)}$$

สร้างสมการใหม่โดยนำทั้งค่าคงที่ทางขวามือ และค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเงื่อนไขดังกล่าวแต่ละค่ามาเขียนแยกเป็นส่วนของจำนวนเต็ม และส่วนของทศนิยม โดยให้ส่วนของทศนิยมเป็นบวกเสมอ เช่น

จำนวน 3.25	แยกเป็นส่วนของจำนวนเต็ม	คือ	3
	แยกเป็นส่วนของทศนิยม	คือ	0.25
จำนวน - 3.25	แยกเป็นส่วนของจำนวนเต็ม	คือ	- 4
	แยกเป็นส่วนของทศนิยม	คือ	0.75

จากสมการเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น เมื่อนำมาเขียนแยกส่วนจำนวนเต็มและส่วนทศนิยม จะเขียนได้ดังนี้

$$\sum_{j=1}^{n}\left\{\left[\left(a_{ij}'\right)_I+\left(a_{ij}'\right)_F\right]x_j - \left[\left(a_{ij}''\right)_I+\left(a_{ij}''\right)_F\right]d_j^{+} + \left[\left(a_{ij}'''\right)_I+\left(a_{ij}'''\right)_F\right]d_j^{-}\right\}$$

$$= \left(b_i'^*\right)_I+\left(b_i'^*\right)_F$$

นำเฉพาะส่วนที่เป็นทศนิยมมาเขียนเป็นสมการใหม่ แล้วคูณตลอดด้วย – 1 และเติมตัวแปรสมมติ (Artificial Variable, Y_i) เข้าไปในสมการจะได้สมการเงื่อนไขใหม่ดังนี้

$$-\sum_{j=1}^{n}\left[\left(a_{ij}'\right)_F x_j + \left(a_{ij}''\right)_F d_j^{+} - \left(a_{ij}'''\right)_F d_j^{-}\right] + Y_i = -\left(b_i'^*\right)_F \qquad \text{..... (2)}$$

ขั้นที่ 8.2 เพิ่มสมการ (2) ซึ่งเป็นสมการเงื่อนไขใหม่นี้เข้าไปในปัญหาเดิม ดังนั้นจะมีตัวแปรสมมติ Y_i อยู่ใน Basis เพิ่มขึ้นจากเดิมอีก 1 ตัว ตารางแสดงข้อมูลในขณะนี้จะมีจำนวนแถวเพิ่มขึ้น 1 แถว และจำนวนสดมภ์เพิ่มขึ้น 1 สดมภ์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขั้นที่ 9 เลือกตัวแปร กำหนดให้ตัวแปรสมมติ (Y_i) เป็นตัวแปรออก

ขั้นที่ 10 เลือกตัวแปรเข้า พิจารณาแถว P_i ที่มีลำดับความสำคัญต่ำสุดในเมตริกซ์ดัชนี (ในรอบการคำนวณรอบแรกของการทำผลลัพธ์ให้เป็นจำนวนเต็ม $P_i = P_k$)

ขั้นที่ 10.1 ในแถว P_i ที่กำลังพิจารณา เลือกสมาชิกที่มีค่าเป็นลบ

ขั้นที่ 10.2 พิจารณาค่าของสมาชิกที่อยู่ถัดลงมาในสดมภ์เดียวกัน

ถ้าสมาชิกทุกตัวที่อยู่ถัดลงมามีค่าเป็นศูนย์ เก็บค่าสมาชิกในแถว P_i ที่เป็นลบนั้นไว้พิจารณาหาตัวแปรเข้า แล้วไปทำขั้นที่ 10.5

ถ้าสมาชิกบางตัวที่อยู่ถัดลงมามีค่าไม่เป็นศูนย์ จะไม่เก็บค่าสมาชิกที่เป็นลบตัวนั้นไว้ แต่จะเลือกสมาชิกที่เป็นลบตัวอื่นๆ ต่อไป แล้วกลับไปทำขั้นที่ 10.2

ขั้นที่ 10.3 ถ้าสมาชิกทุกตัวในแถว P_i ที่กำลังพิจารณาอยู่ไม่มีสมาชิกตัวใดมีค่าเป็นลบ ให้ไปพิจารณาแถวที่มีลำดับความสำคัญสูงขึ้นไป แล้วกลับไปทำขั้นที่ 10.1

ขั้นที่ 10.4 จากขั้นตอนดังกล่าว ถ้าไม่พบสมาชิกที่จะนำมาพิจารณาเป็นตัวแปรเข้าได้เลย แสดงว่าปัญหานี้ไม่สามารถหาผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนเต็มที่เหมาะสมได้ หาได้เพียงผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนจริงก็หยุดวิธีการหาโปรแกรมเชิงเป้าหมายไว้เท่านี้

ขั้นที่ 10.5 นำสมาชิกที่ได้จากขั้นที่ 10.2 (1) มาเป็นตัวตั้ง แล้วหารด้วยสมาชิกที่เป็นลบในแถวของตัวแปรสมมติที่อยู่ในสดมภ์เดียวกัน เลือกผลหารที่มีค่าต่ำสุด นั่นคือหาค่า $\mathrm{Min}\left(A_{ij}' \Big/ a_{(i+1)j}\right)$ ตัวแปรที่ตรงกับสดมภ์ที่ j นี้จะเป็นตัวแปรเข้า

ขั้นที่ 11 หาผลลัพธ์พื้นฐานที่เป็นไปได้ตัวใหม่ โดยสร้างตารางใหม่ด้วยวิธีการซิมเพล็กซ์ควบคู่

ขั้นที่ 12 ตรวจดูว่ายังมีตัวแปรสมมติอยู่ใน Basis อีกหรือไม่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถ้ายังมี ให้ลบแถวที่มีตัวแปรสมมติและสดมภ์ที่สมนัยกันออกจากตาราง แล้วไปทำขั้นที่ 13

ถ้าไม่มี ให้ไปทำขั้นที่ 13

ขั้นที่ 13 พิจารณาผลลัพธ์ที่ได้ โดยดูจากค่า b_i' ทุกค่าในสดมภ์ของค่าคงที่

ถ้า b_i' เป็นบวกทุกค่า ให้ไปทำขั้นที่ 14

ถ้า b_i' บางค่าเป็นลบ เลือกตัวแปรพื้นฐานที่มีค่า b_i' เป็นลบมากที่สุดเป็นตัวแปรออก แล้วกลับไปทำขั้นที่ 10 ใหม่

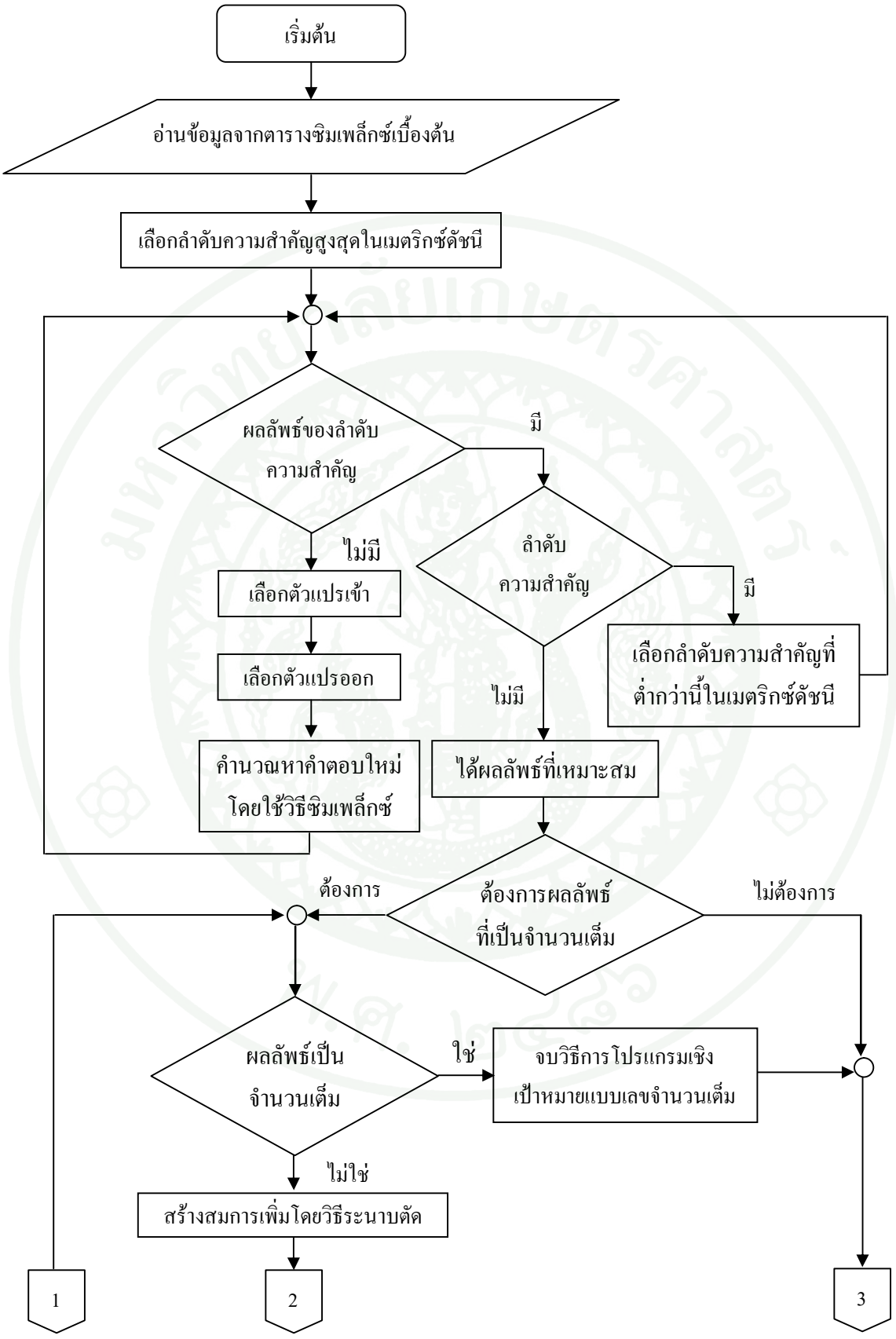
ขั้นที่ 14 ตรวจดูว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มหรือไม่

ถ้าผลลัพธ์ทุกตัวเป็นจำนวนเต็มแล้ว แสดงว่าได้ผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนเต็มตามต้องการแล้ว ก็สิ้นสุดวิธีการโปรแกรมเชิงเป้าหมาย

ถ้าผลลัพธ์บางตัวไม่เป็นจำนวนเต็ม ให้กลับไปทำขั้นที่ 8 ใหม่

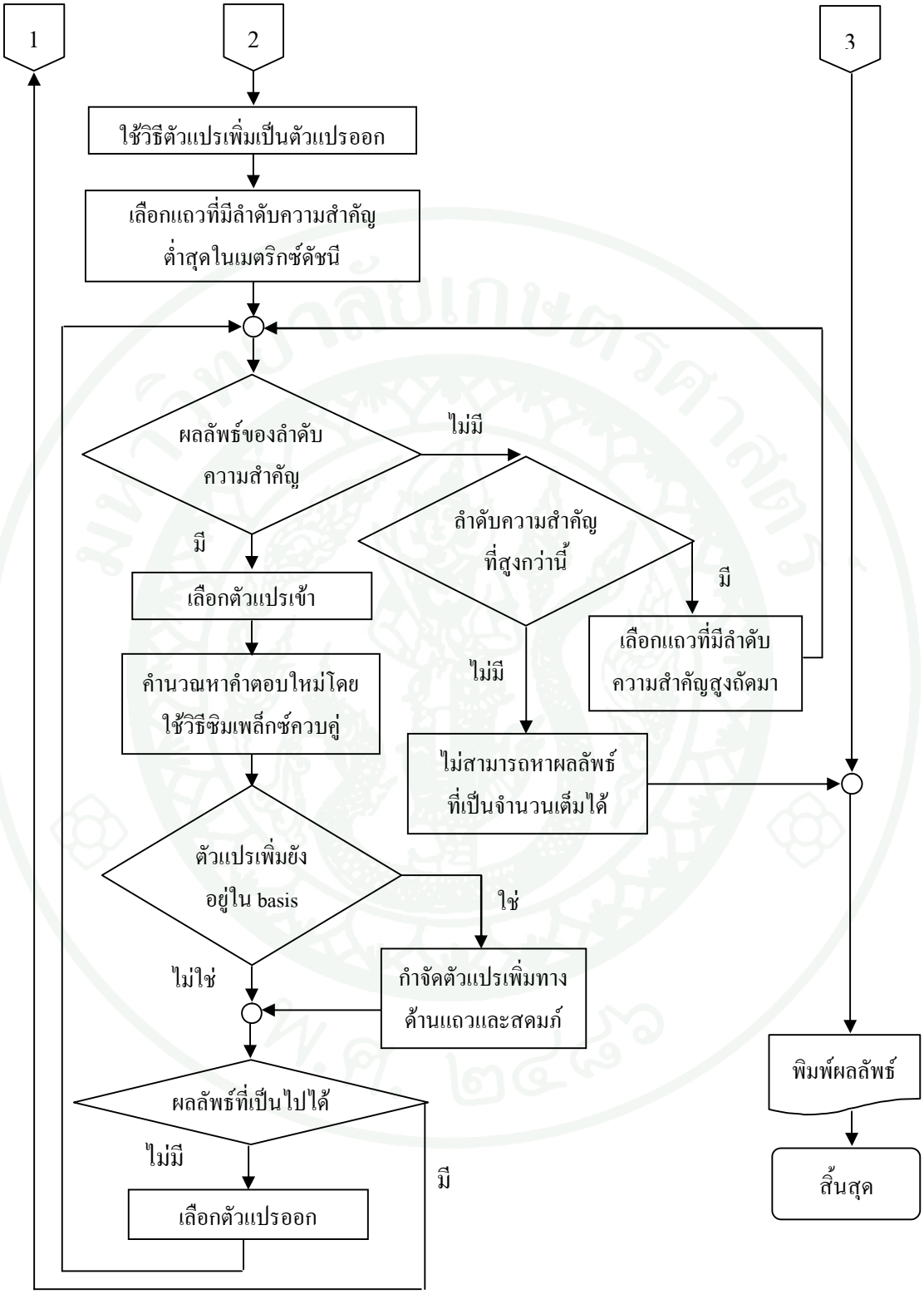
การหาผลลัพธ์โดยวิธีโปรแกรมเชิงเป้าหมายมีแผนผังการทำงานแสดงไว้ ดังภาพที่ 1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 1 แผนผังการทำงานของการหาผลลัพธ์โดยวิธีโปรแกรมเชิงเป้าหมาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 1 (ต่อ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. โปรแกรมจำนวนเต็ม (Integer Programming)

จากการศึกษาโปรแกรมเชิงเส้นเราพบว่าผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเส้นจะมีค่าใดๆ ก็ได้ที่ไม่ใช่ค่าลบ ตัวแปรมีค่าต่อเนื่องหรือเป็นเศษส่วนได้ แต่ในทางปฏิบัติผลลัพธ์ที่มีค่าเป็นเศษส่วนอาจจะไม่เหมาะสม ปัญหาบางอย่างผลลัพธ์จะต้องเป็นจำนวนเต็มเช่น ปัญหาเกี่ยวกับการตัดสินใจผลิตเครื่องจักร ผลิตเครื่องบิน ผลิตบ้าน การจัดสรรคนในการทำงานต่างๆ ฯลฯ กรณีเหล่านี้คำตอบที่ได้ควรจะเป็นจำนวนเต็ม (เกศินี, 2538)

นอกจากนี้เรายังอาจพบปัญหาที่ตัวแปรตัดสินใจมีค่าเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น เช่น ปัญหาเกี่ยวกับการตัดสินใจลงทุน ถ้า $X_i = 1$ แสดงว่าควรลงทุน แต่ถ้า $X_i = 0$ แสดงว่าไม่ควรลงทุน แต่ถ้าผลลัพธ์เป็นทศนิยมจะใช้วิธีปัดขึ้นหรือปัดลงก็อาจจะไม่เหมาะสมทั้งสิ้นเพราะการตัดสินใจเรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญกระทบต่อความอยู่รอดของธุรกิจ ดังนั้นควรใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่าโปรแกรมจำนวนเต็มเข้าช่วยในการตัดสินใจ

เราจะเห็นได้ว่าในกรณีที่เราต้องการผลลัพธ์สำหรับปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นเป็นจำนวนเต็มหรือเป็นค่าที่ไม่ต่อเนื่อง เราจะมองปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นนั้นในลักษณะของโปรแกรมจำนวนเต็ม รูปแบบของปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มจะเขียนได้ในลักษณะเดียวกันกับปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นทั่วไป ต่างกันที่ในปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มจะมีการระบุว่าค่าของตัวแปรตัดสินใจจะเป็นจำนวนเต็ม

2.1 ประเภทและตัวแบบโปรแกรมจำนวนเต็ม

ตัวแบบโปรแกรมจำนวนเต็มคือตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นพียงแต่เพิ่มเงื่อนไขในเรื่องผลลัพธ์จะต้องเป็นจำนวนเต็ม และขึ้นอยู่กับว่าตัวแบบโปรแกรมจำนวนเต็มเป็นประเภทใดสามารถแบ่งตัวแบบโปรแกรมจำนวนเต็มเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1 โปรแกรมจำนวนเต็มทั้งหมด (Pure or All Integer Programming) หมายถึง ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นที่ตัวแปรตัดสินใจทุกตัวเป็นจำนวนเต็ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1.2 โปรแกรมจำนวนเต็มผสม (Mixed Integer Programming) หมายถึง ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นที่มีตัวแปรตัดสินใจบางตัวเท่านั้นที่ถูกกำหนดให้เป็นจำนวนเต็ม ตัวแปรอื่นๆ จะมีค่าเท่าใดก็ได้ที่ไม่ใช่ค่าลบ

2.1.3 โปรแกรมจำนวนเต็มศูนย์ – หนึ่ง (Zero – One Integer Programming) หมายถึง ตัวแบบเชิงเส้นที่ตัวแปรตัดสินใจมีค่าศูนย์หรือหนึ่งเท่านั้น เช่น ปัญหาการเลือกสถานที่ตั้งของโรงงาน การวางแผนการผลิต และการมอบหมายงาน ฯลฯ

2.2 การแก้ปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็ม

การแก้ปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มเริ่มจากการคำนวณหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น ซึ่งอาจใช้วิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ หรือคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในการแก้ปัญหา ถ้าผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามที่คำนวณได้เป็นจำนวนเต็มก็จะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มตามต้องการ แต่ถ้าผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามที่คำนวณได้เป็นเศษส่วนจำเป็นต้องใช้เทคนิคการคำนวณโดยเฉพาะเพื่อแก้ปัญหาให้ได้จำนวนเต็มตามต้องการ เทคนิคการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มที่นิยมนำมาใช้คือ

2.2.1 วิธีคัตติงเพลน (Cutting Plane Method) วิธีนี้พัฒนาขึ้นโดย Ralph E.Gomory โดยเริ่มจากการแก้ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นด้วยวิธีกราฟหรือวิธีซิมเพล็กซ์ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มกระบวนการก็เสร็จสิ้น แต่ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่เป็นจำนวนเต็มให้เพิ่มข้อจำกัดใหม่เข้าไปในปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็ม ข้อจำกัดใหม่ที่เพิ่มเข้าไปนี้จะทำให้ได้พื้นที่ที่หาผลลัพธ์พื้นที่ใหม่ที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ที่เป็นจำนวนเต็มและจะตัดพื้นที่ในส่วนที่ให้ผลลัพธ์เป็นเศษส่วนออกไป ข้อจำกัดใหม่ที่เพิ่มเข้าไปนี้เรียกว่า Gomory’s Fractional Cut จากนั้นจึงคำนวณหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดที่เป็นจำนวนเต็มโดยวิธีโปรแกรมเชิงเส้น

2.2.2 วิธีบรานช์และบาวด์ (Branch and Bound Method) นอกจากวิธีคัตติงเพลนแล้วยังมีเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อคำนวณผลลัพธ์ที่ดีที่สุดสำหรับโปรแกรมจำนวนเต็มคือวิธีบรานช์และบาวด์ การแก้ปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มเริ่มจากการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นทั่วไปเสียก่อน ถ้าฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นค่าสูงสุด ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นจะให้ค่าสูงสุด เรียกฟังก์ชันสูงสุดที่ได้รับนี้ว่าเป็นขอบเขตบน (Upper Bound) เนื่องจากโปรแกรมจำนวนเต็มมีข้อจำกัดเพิ่มขึ้นคือตัวแปรจะต้องเป็น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จำนวนเต็ม ดังนั้นฟังก์ชันสูงสุดของปัญหาโปรแกรมจำนวนเต็มไม่มีทางที่จะสูงกว่าฟังก์ชันสูงสุดของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นโดยทั่วไป วิธีบรานช์และบาวด์เป็นวิธีที่เพิ่มข้อจำกัดเข้าไปในตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อแบ่งพื้นที่ที่หาผลลัพธ์ได้ออกเป็นส่วนย่อยและในการแบ่งพื้นที่นี้จะตัดพื้นที่ส่วนที่มีผลลัพธ์เป็นเศษส่วนออกไปด้วย การแบ่งพื้นที่ที่หาผลลัพธ์ได้ออกเป็นส่วนย่อยทำได้โดยการเพิ่มฟังก์ชันข้อจำกัดใหม่โดยเลือกตัวแปรที่มีค่าเป็นเศษส่วนมากำหนดให้ตัวแปรนั้นมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับจำนวนเต็มที่มากที่สุดถัดไป จากนั้นจึงคำนวณผลลัพธ์ที่ดีที่สุดและฟังก์ชันสูงสุดของแต่ละปัญหาย่อย เช่น ตัวแปร X มีค่าเป็นเศษส่วนเท่ากับ $1\frac{1}{3}$ สามารถเพิ่มฟังก์ชันข้อจำกัดใหม่ 2 ฟังก์ชัน คือ $X \leq 1$ และ $X \geq 2$

การคำนวณด้วยวิธีบรานช์และบาวด์ อาจเขียนแผนภาพประกอบเพื่อช่วยให้การคำนวณชัดเจนและเห็นภาพได้ง่ายขึ้น ปัญหาย่อยใดเมื่อเพิ่มฟังก์ชันข้อจำกัดแล้วทำให้ไม่สามารถกำหนดพื้นที่ที่หาผลลัพธ์ได้ปัญหาย่อยนั้นจะถูกตัดออกไปจากการพิจารณา และปัญหาย่อยใดที่มีคำตอบเป็นเศษส่วนและฟังก์ชันสูงสุดของปัญหาย่อยนั้นมีค่าต่ำกว่าฟังก์ชันสูงสุดของปัญหาย่อยที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มให้ตัดปัญหาย่อยนั้นออกไปจากการพิจารณา ไม่จำเป็นต้องแตกปัญหาย่อยนั้นต่อไปเพราะฟังก์ชันสูงสุดของปัญหาย่อยที่แตกต่อไปจะไม่มีทางสูงกว่าฟังก์ชันสูงสุดของปัญหาย่อยที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มดังกล่าว กระบวนการการคำนวณด้วยวิธีบรานช์และบาวด์จะเป็นการแตกปัญหาย่อยออกไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดเป็นจำนวนเต็ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุกัญญา (2535) ได้ศึกษาการประยุกต์โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรบุคลากรในสายวิชาวิทยาการของโรงเรียนนายเรืออากาศ โดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็ม ซึ่งมีเป้าหมายเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยดังนี้คือ เป้าหมายเกี่ยวกับระดับการศึกษาของคณาจารย์ เป้าหมายเกี่ยวกับการแจกแจงจำนวนคณาจารย์ตามระดับการศึกษาและตำแหน่งทางวิชาการ เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนคณาจารย์ต่อจำนวนนักเรียนนายเรืออากาศและจำนวนคณาจารย์ตามจำนวนหน่วยกิต และเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการ ผลการศึกษา พบว่า มีเพียงเป้าหมายเดียวที่ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามเงื่อนไขที่กำหนดคือเป้าหมายเกี่ยวกับการแจกแจงจำนวนคณาจารย์ตามระดับการศึกษาและตำแหน่งทางวิชาการ และผลการวิเคราะห์ พบว่า ในส่วนของคณาจารย์วุฒิปริญญาตรีไม่ต้องจ้างอาจารย์พิเศษแต่ควรรับอาจารย์ประจำเพิ่มขึ้นเพราะสามารถพัฒนาอาจารย์ให้มีวุฒิและตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้นได้ และจะส่งผลให้การจ้างอาจารย์พิเศษวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีลดลงด้วย ส่วนอาจารย์ประจำวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีมีจำนวนเหมาะสมแล้ว เพียงแต่สนับสนุนให้มีการทำผลงานทางวิชาการเพื่อให้มีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น ทางด้านเจ้าหน้าที่ธุรการนั้นแตกต่างจากจำนวนที่มีอยู่จริงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

สุวัฒน์ชัย (2543) ได้นำโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มมาใช้ในการศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรคณาจารย์ในฝ่ายวิชาการของโรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยแบ่งเป้าหมายเป็น 8 กลุ่มเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ผลการศึกษาภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ พบว่าในส่วนของจำนวนบุคลากรสายบริหารและจำนวนครูสายงานการสอนในหมวดวิชาภาษาต่างประเทศมีความเหมาะสมแล้ว หมวดวิชาสังคมศึกษาพบว่าจำนวนครูที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าที่ควรจะเป็นจึงควรมีการเพิ่มครูในหมวดสังคมศึกษาให้มากขึ้น ส่วนในหมวดวิชาอื่นๆ ที่มีจำนวนครูที่มีอยู่จริงไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดมากนักอาจจะมีการปรับเปลี่ยนในหมวดวิชาที่มีครูมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดมาสอนในหมวดวิชาที่มีครูน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จะทำให้สามารถจัดสรรบุคลากรสายวิชาการได้เหมาะสมตามโปรแกรมเชิงเป้าหมาย

พิสิษฐ์ (2546) ได้นำวิธีการโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มมาใช้ในการศึกษาการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายจัดสรรจำนวนอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา โดยมีเป้าหมายในการพิจารณาจัดสรรดังนี้คือ เป้าหมายเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนอาจารย์ต่อจำนวนนิสิต เป้าหมายเกี่ยวกับคุณวุฒิของอาจารย์ เป้าหมายเกี่ยวกับภาระงานสอนของอาจารย์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และเป้าหมายเกี่ยวกับสัดส่วนของจำนวนอาจารย์พิเศษต่ออาจารย์ทั้งหมด ผลการศึกษาภายใต้เงื่อนไขและเกณฑ์การจัดสรรอาจารย์ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่8 (พ.ศ.2540 – 2544) ของทบวงมหาวิทยาลัย และเกณฑ์การจัดสรรที่กำหนดไว้ พบว่าอาจารย์ที่มีอยู่จริงในแต่ละคณะจะเป็นอาจารย์พิเศษมากกว่าอาจารย์ประจำ จึงควรลดจำนวนอาจารย์พิเศษลงและเพิ่มจำนวนอาจารย์ประจำให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ประจำคุณวุฒิปริญญาเอกซึ่งในแต่ละคณะยังมีจำนวนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอยู่มาก และนอกจากนี้ในแต่ละคณะควรส่งเสริมให้อาจารย์ประจำคุณวุฒิปริญญาตรีและปริญญาโทได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกเพื่อเพิ่มจำนวนอาจารย์ประจำคุณวุฒิปริญญาเอกให้มีจำนวนมากขึ้นด้วย

อัญชลี (2547) ได้นำวิธีการโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มมาใช้ในการศึกษาการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี โดยในส่วนของการจัดสรรจำนวนอาจารย์ในคณะวิชาต่างๆ มีเป้าหมายในการพิจารณาจัดสรรทั้งหมด 4 เป้าหมาย ส่วนการจัดสรรจำนวนเจ้าหน้าที่ธุรการมีเป้าหมายในการพิจารณาจัดสรร 2 เป้าหมาย ผลการศึกษาพบว่าจำนวนอาจารย์และเจ้าหน้าที่ธุรการที่มีอยู่จริงน้อยกว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็ม โดยเฉพาะการจัดสรรจำนวนอาจารย์พิจารณาด้านคุณวุฒิทางการศึกษาของอาจารย์พบว่าทุกคณะวิชามีอาจารย์คุณวุฒิปริญญาตรีมากกว่าเกณฑ์แต่มีอาจารย์คุณวุฒิปริญญาโทและปริญญาเอกต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณาด้านตำแหน่งทางวิชาการพบว่าอาจารย์ที่มีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์มีจำนวนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอยู่มาก ดังนั้นคณะวิชาและสถาบันควรรับอาจารย์คุณวุฒิปริญญาโทและปริญญาเอกเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันควรส่งเสริมให้อาจารย์ศึกษาต่อในระดับสูงเพื่อเพิ่มจำนวนอาจารย์คุณวุฒิปริญญาโทและปริญญาเอกให้มากขึ้น นอกจากนี้ทางสถาบันควรส่งเสริมให้อาจารย์มีการผลิตผลงานทางวิชาการเพื่อให้อาจารย์มีตำแหน่งทางวิชาการเพิ่มขึ้น

อรสา (2547) ได้นำวิธีการโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มมาใช้ในการศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 โดยมีเป้าหมายในการพิจารณาจัดสรรทั้งหมด 9 เป้าหมาย ทั้งในรูปแบบภาพรวมของเขตการศึกษาและระดับโรงเรียนเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ผลการวิเคราะห์พบว่าการจัดสรรจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าที่ได้จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายเป็นจำนวนมาก และเมื่อสุ่มตัวอย่างมา 3 โรงเรียน พบว่าโรงเรียนท่าศาลาประสิทธิ์ศึกษาซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ที่สุดในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามีการจัดสรรจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมากกว่าที่จัดสรรโดยใช้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โปรแกรมเชิงเป้าหมายในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ส่วนโรงเรียนสิชลประชาสรรค์ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลาง การจัดสรรจริงมีจำนวนมากกว่าการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายเล็กน้อย ส่วนโรงเรียนนบพิตำวิทยาซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็กการจัดสรรจริงมีจำนวนน้อยกว่าการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนั้นทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาควรที่จะดำเนินการแก้ไขโดยจัดสรรจำนวนครูให้มีความเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการของโรงเรียนต่างๆ ทุกโรงเรียน

Giannikos *et al.* (1995) ได้ศึกษารูปแบบโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มในการจัดสรรบุคลากรในสถาบันวิชาการ ในการจัดสรรบุคลากรที่มีหลายเป้าหมายในคราวเดียวกันจะสร้างแบบจำลองรูปแบบโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษา โดยในงานวิจัยนี้ข้อมูลที่ใช้จำลองมาจากข้อมูลของมหาวิทยาลัย Westminster ประเทศอังกฤษ ซึ่งได้จัดอันดับความสำคัญให้กับแต่ละเป้าหมาย ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการจัดสรรบุคลากรของคณะต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย Westminster และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถาบันทางวิชาการอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องจากโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเลขจำนวนเต็มเป็นวิธีการที่มีความสะดวกมากที่สุด

Sharma *et al.* (2002) ได้ศึกษารูปแบบโปรแกรมเชิงเป้าหมายเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการจัดสรรเงินกู้ของสหกรณ์เมื่อต้องพิจารณาหลายเงื่อนไขประกอบการตัดสินใจ โดยการวิเคราะห์ความไวเพื่อจัดอันดับความสำคัญให้กับแต่ละเงื่อนไข จากนั้นจะตรวจสอบวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมดโดยนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายด้วยวิธีการทางเรขาคณิตของยูคลิด ซึ่งวิธีการที่มีความแตกต่างจากคำตอบที่ได้จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายน้อยที่สุดจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้

Jafari *et al.* (2008) ได้ศึกษารูปแบบโปรแกรมเชิงเป้าหมายที่เหมาะสมในการจัดสรรพื้นที่นาข้าว โดยพื้นที่นาข้าวจะให้ผลผลิตข้าวต่างชนิดกันได้ในปริมาณที่ต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จะสร้างแบบจำลองโปรแกรมเชิงเป้าหมายแบบเส้นตรงสำหรับการทำการเกษตรแบบผสมผสานในพื้นที่นาข้าว โดยศึกษาการเพาะปลูกข้าวจำนวนหลายชนิดในพื้นที่เดียวกันเพื่อให้เกิดผลผลิตสูงสุดในหมู่บ้าน Maydonsar Koshteli เมือง Babol ซึ่งเป็นเมืองทางตอนเหนือของประเทศอิหร่าน ผลจากการวิจัยพบว่าพื้นที่นาในหมู่บ้าน Maydonsar Koshteli ไม่เหมาะกับการทำการเกษตรแบบผสมผสานเนื่องจากข้าวบางสายพันธุ์ไม่เหมาะกับลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศแถบนั้นและจะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องที่อาจมีผลต่อการจำลองรูปแบบโปรแกรมเชิงเป้าหมาย เช่น ปริมาณน้ำ ปริมาณและชนิดของปุ๋ย เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

เครื่องคอมพิวเตอร์ รุ่น Intel(R) Core(TM)2 Duo ความเร็ว 1.80 GHz หน่วยความจำ 504 MB โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

วิธีการ

ในการวิจัยการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดสรรบุคลากรในครั้งนี้ อาศัยหลักวิชาโปรแกรมเชิงเป้าหมายซึ่งพัฒนามาจากโปรแกรมเชิงเส้นมาช่วยในการวิเคราะห์ เป้าหมายในด้านต่างๆ ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาระบบการศึกษาฝ่ายบริหารวิชาการและฝ่ายบริหารบุคลากรของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

1.1 หลักสูตรการศึกษาระดับประถมศึกษา

โรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.2 หลักสูตรการศึกษาระดับมัธยมศึกษา

โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายมุ่งเน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่างๆ

1.3 กำหนดเวลาการศึกษาของโรงเรียน

ภาคต้น เริ่มกลางเดือนพฤษภาคม ถึง ต้นเดือนตุลาคม
ภาคปลาย เริ่มต้นเดือนพฤศจิกายน ถึง ปลายเดือนมีนาคม

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลและข้อกำหนด

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสถานศึกษาของแต่ละโรงเรียน จำนวนนักเรียนในโรงเรียน จำนวนคาบการสอนของครูใน 1 สัปดาห์ และจำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ

การแบ่งชั้นภูมิของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาจำแนกตามจำนวนนักเรียนสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชั้นภูมิ คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก โดยระดับประถมศึกษาโรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียนตั้งแต่ 281 คนขึ้นไป โรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียน 121- 280 คน และโรงเรียนขนาดเล็กมีนักเรียนไม่เกิน 120 คน ส่วนระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียนตั้งแต่ 1,501 คนขึ้นไป โรงเรียนขนาดกลางมีนักเรียน 501- 1,500 คน และโรงเรียนขนาดเล็กมีนักเรียนไม่เกิน 500 คน แบ่งชั้นภูมิของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต1 ได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1.1 ระดับประถมศึกษา

ก. โรงเรียนขนาดใหญ่

1) โรงเรียนวัดแม่เปียะ
2) โรงเรียนวัดเกาะถ้ำ
3) โรงเรียนวัดเจดีย์งาม
4) โรงเรียนวัดสถิตย์ชลธาร
5) โรงเรียนวัดชะแล้
6) โรงเรียนวัดบ่อแดง
7) โรงเรียนวัดบ่อทรัพย์
8) โรงเรียนวิเชียรชม
9) โรงเรียนอนุบาลสงขลา
10) โรงเรียนบ้านม่วงงาม
11) โรงเรียนชุมชนบ้านด่าน
12) โรงเรียนบ้านเขาแดง
13) โรงเรียนชุมชนวัดสามบ่อ
14) โรงเรียนบ้านหัวเขา
15) โรงเรียนบ้านกลาง
16) โรงเรียนบ้านขนุน
17) โรงเรียนบ้านจะทิ้งพระ
18) โรงเรียนบ้านน้ำกระจาย
19) โรงเรียนอนุบาลบ้านท่าสะอ้าน
20) โรงเรียนบ้านบ่ออิฐ
21) โรงเรียนบ้านระโนด (ธัญเจริญ)
22) โรงเรียนบ้านบ่อตรุ
23) โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 11

ข. โรงเรียนขนาดกลาง

1) โรงเรียนในเมือง
2) โรงเรียนวัดแหลมบ่อท่อ
3) โรงเรียนวัดเลียบ
4) โรงเรียนวัดโลกา
5) โรงเรียนวัดโตนดด้วน
6) โรงเรียนวัดเถรแก้ว
7) โรงเรียนวัดเปรมศรัทธา
8) โรงเรียนวัดโพธาราม
9) โรงเรียนวัดห้วยลาด
10) โรงเรียนวัดหัวป่า
11) โรงเรียนวัดศาลาหลวงบน
12) โรงเรียนวัดสน
13) โรงเรียนวัดหน้าเมือง
14) โรงเรียนวัดหนองหอย
15) โรงเรียนวัดสนามไชย
16) โรงเรียนวัดอ่าวบัว
17) โรงเรียนวัดกลาง
18) โรงเรียนวัดดีหลวง
19) โรงเรียนวัดตาหลวงคง
20) โรงเรียนวัดทรายขาว
21) โรงเรียนวัดท้ายยอ
22) โรงเรียนวัดท่าหิน
23) โรงเรียนวัดทำนบตางหน
24) โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

25) โรงเรียนวัดทุ่งสงวน
26) โรงเรียนวัดทุ่งบัว
27) โรงเรียนวัดทุ่งฆ้อโฆสิตาราม
28) โรงเรียนวัดธรรมโฆษณ์
29) โรงเรียนวัดนาหม่อม
30) โรงเรียนวัดนางเหล้า
31) โรงเรียนวัดบ้านใหม่
32) โรงเรียนวัดบางเขียด
33) โรงเรียนวัดประเจียก
34) โรงเรียนวัดประตูเขียน
35) โรงเรียนวัดประตูไชย
36) โรงเรียนวัดปะโอ
37) โรงเรียนวัดป่าขาด
38) โรงเรียนวัดปากแตระ
39) โรงเรียนวัดผาสุกาวาส
40) โรงเรียนวัดพังกก
41) โรงเรียนสมเด็จเจ้าพะโคะ
42) โรงเรียนชุมชนวัดบ้านขาว
43) โรงเรียนบ้านม่วงพุ่ม
44) โรงเรียนบ้านแหลมหาด
45) โรงเรียนชุมชนบ้านบ่อประดู่
46) โรงเรียนบ้านรับแพรก
47) โรงเรียนบ้านมาบหัวทึง
48) โรงเรียนบ้านมาบบัว
49) โรงเรียนท่าบอนมิตรภาพที่ 90
50) โรงเรียนบ้านวัดใหม่
51) โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 37 (วัดหัวถิน)
52) โรงเรียนบ้านดอนแบก
53) โรงเรียนวัดคูขุด (เพื่อมประชานุกูล)
54) โรงเรียนบ้านดอนขี้เหล็ก
55) โรงเรียนวัดบ่อทรายเจริญธรรม
56) โรงเรียนบ้านบางดาน
57) โรงเรียนวัดเกษตรชลธี (เลื่อนประชาคาร)
58) โรงเรียนบ้านขี้นก
59) โรงเรียนบ้านชุมชนวัดคลองรีมิตรภาพที่ 220

ค. โรงเรียนขนาดเล็ก

1) โรงเรียนวัดระโนด
2) โรงเรียนวัดมะขามคลาน
3) โรงเรียนวัดมหาการ
4) โรงเรียนวัดแหลมวัง
5) โรงเรียนวัดแหลมพ้อ
6) โรงเรียนวัดใหญ่
7) โรงเรียนวัดโคกโพธิ์
8) โรงเรียนวัดแจ้ง
9) โรงเรียนวัดแช่มอุทิศ
10) โรงเรียนวัดเนินพิจิตร
11) โรงเรียนวัดโพธิ์กลาง
12) โรงเรียนวัดวาส
13) โรงเรียนวัดศรีไชย
14) โรงเรียนวัดสว่างอารมณ์
15) โรงเรียนวัดห้วยพุด
16) โรงเรียนวัดหัวเค็ด
17) โรงเรียนวัดหัววัง
18) โรงเรียนวัดหัวคุ้ง
19) โรงเรียนวัดสามี
20) โรงเรียนวัดสามกอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

21) โรงเรียนวัดสีหยัง
22) โรงเรียนวัดศาลาหลวงล่าง
23) โรงเรียนวัดอ่างทอง
24) โรงเรียนวัดกระดังงา
25) โรงเรียนวัดกาหรำ
26) โรงเรียนวัดขนุน
27) โรงเรียนวัดคูวา
28) โรงเรียนวัดคลองเปี๊ด
29) โรงเรียนวัดจันทน์
30) โรงเรียนวัดดีหลวงนอก
31) โรงเรียนวัดจาก
32) โรงเรียนวัดตะพังหม้อ
33) โรงเรียนวัดทุ่งโตนด
34) โรงเรียนวัดธรรมประดิษฐ์
35) โรงเรียนวัดบ่อปาบ
36) โรงเรียนวัดบ้านพร้าว
37) โรงเรียนวัดบ่อสระวิทยาทาน
38) โรงเรียนวัดบางหรอด
39) โรงเรียนวัดประดู่
40) โรงเรียนวัดประดู่หอม
41) โรงเรียนวัดป่าขวาง
42) โรงเรียนวัดพรหมประดิษฐ์
43) โรงเรียนวัดผักกูด
44) โรงเรียนวัดพังยาง
45) โรงเรียนวัดพังตรี
46) โรงเรียนชุมชนวัดเชิงแส
47) โรงเรียนบ้านแม่ใหญ่
48) โรงเรียนบ้านรัดปูน
49) โรงเรียนบ้านมหาการเฉียงพง
50) โรงเรียนบ้านโคกแห้ว
51) โรงเรียนบ้านหน้าทอง
52) โรงเรียนบ้านควนจง
53) โรงเรียนบ้านคลองท่าแตง
54) โรงเรียนบ้านชะแม
55) โรงเรียนบ้านต้นปริง
56) โรงเรียนบ้านท่าแคง
57) โรงเรียนบ้านท่าคุระ
58) โรงเรียนบ้านนาทองสุก
59) โรงเรียนวัดโรง (ขาวประชาสรรค์)
60) โรงเรียนบ้านบางไหม
61) โรงเรียนบ้านยางงาม (ศุภรธรรมนิวิฏฐ์)
62) โรงเรียนบ้านพังเภา
63) โรงเรียนบ้านแหลมจาก (รักเมืองไทย 27)

2.1.2 ระดับมัธยมศึกษา

ก. โรงเรียนขนาดใหญ่

1) โรงเรียนมหาวชิราวุธ
2) โรงเรียนวรนารีเฉลิม
3) โรงเรียนนวมินทราชูทิศ ทักษิณ
4) โรงเรียนสงขลาวิทยาคม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข. โรงเรียนขนาดกลาง

1) โรงเรียนระโนดวิทยา
2) โรงเรียนระโนด
3) โรงเรียนสามบ่อวิทยา
4) โรงเรียนสทิงพระวิทยา
5) โรงเรียนธรรมโฆสิต

ค. โรงเรียนขนาดเล็ก

1) โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์
2) โรงเรียนสทิงพระชนูปถัมภ์
3) โรงเรียนกระแสสินธุ์วิทยา
4) โรงเรียนคลองแดนวิทยา
5) โรงเรียนชะแล้นิมิตรวิทยา
6) โรงเรียนตะเครียะวิทยาคม

สุ่มโรงเรียนในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาจากชั้นภูมิที่ได้ประเภทละ 1 โรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) โดยในระดับประถมศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน และโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ เป็นตัวแทนของโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามลำดับ และในระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนวรนารีเฉลิม โรงเรียนสทิงพระวิทยา และโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ เป็นตัวแทนของโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามลำดับ

2.2 ข้อกำหนดและเกณฑ์ที่นำมาประกอบการวิจัย ได้แก่

2.2.1 เกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (2552) ได้กำหนดเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษาไว้ดังนี้

ก. กรณีที่สถานศึกษามีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 121 คน

จำนวนข้าราชการครูสายงานการสอนในสถานศึกษากรณีที่สถานศึกษามีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 121 คน แสดงได้ดังตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2 เกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษากรณีที่สถานศึกษามีจำนวนนักเรียนน้อยกว่า 121 คน

รายการ	จำนวนนักเรียน (คน)					
	1 – 20	21 - 40	41 - 60	61 - 80	81 - 100	101 -120
ผู้สอน	1	2	3	4	5	6
ผู้บริหาร	1	1	1	1	1	1
บุคลากรสนับสนุน	-	-	-	1	1	1

หมายเหตุ ให้ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้ช่วยผู้บริหารสถานศึกษาปฏิบัติการสอนไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง ยกเว้นสถานศึกษาที่มีขนาดใหญ่มาก

ข. กรณีที่สถานศึกษามีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 121 คนขึ้นไป

สามารถคำนวณจำนวนข้าราชการครูสายงานการสอนในสถานศึกษากรณีที่สถานศึกษามีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 121 คนขึ้นไป ได้ดังนี้

1) ระดับประถมศึกษา

$$\text{จำนวนข้าราชการครูรวม} = \frac{\frac{\text{จำนวนห้องเรียน x นักเรียน : ห้องเรียน}}{\text{นักเรียน : ครู}} + \frac{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}{\text{นักเรียน : ครู}}}{2}$$

โดย อัตราส่วนนักเรียน : ครู = 25 : 1

จำนวนนักเรียน : ห้องเรียน = 40 : 1

2) ระดับมัธยมศึกษา

$$\text{จำนวนข้าราชการครูรวม} = \frac{\text{จำนวนห้องเรียน x นักเรียน : ห้องเรียน}}{\text{นักเรียน : ครู}}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดย อัตราส่วนนักเรียน : ครู = 20 : 1
จำนวนนักเรียน : ห้องเรียน = 40 : 1

หมายเหตุ - การคิดจำนวนห้องเรียนแต่ละชั้นหากมีเศษตั้งแต่ 10 คนขึ้นไปให้เพิ่มอีก 1 ห้อง
- การคิดจำนวนครูให้ปัดเศษตามหลักคณิตศาสตร์

2.2.2 เกณฑ์จำนวนคาบการสอนใน 1 สัปดาห์

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาดังนี้

ก. ระดับประถมศึกษา จำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนในหนึ่งสัปดาห์เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 15 คาบเรียนต่อสัปดาห์ (จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้สอนไม่น้อยกว่า 18 คาบเรียน แต่เมื่อคำนวณเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ไม่รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะได้ประมาณ 15 คาบเรียน)

ข. ระดับมัธยมศึกษา จำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนในหนึ่งสัปดาห์เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 17 คาบเรียนต่อสัปดาห์ (จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้สอนไม่น้อยกว่า 20 คาบเรียน แต่เมื่อคำนวณเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ไม่รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะได้ประมาณ 17 คาบเรียน)

ข้อมูลและข้อกำหนดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากหน่วยงาน คือ ฝ่ายบริหารวิชาการ ฝ่ายบริหารบุคลากรของแต่ละโรงเรียน สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 และจากเว็บไซต์ของโรงเรียนตัวอย่างในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 เว็บไซต์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 (http://www.skz1.net) เว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (http://doc.obec.go.th) และเว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา (http://www.otepc.net)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้นำมาสร้างสมการเชิงเป้าหมายและสมการเงื่อนไขจากข้อกำหนดและเกณฑ์ต่างๆ เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสม เรียงลำดับความสำคัญของเป้าหมายตามความยากง่ายของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ยากที่สุดไปหากลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ง่ายที่สุด การจัดลำดับความยากง่ายของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูสายงานการสอนของโรงเรียนต่างๆ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 พิจารณาจากคะแนนสอบการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (National Test : NT) ปีการศึกษา 2550 และพิจารณาจากรายงานจำนวนครูและพนักงานราชการที่มีสำหรับสาขาวิชาขาดแคลนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา (ศูนย์ปฏิบัติการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552) กำหนดสัญลักษณ์ของแต่ละเป้าหมายเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

1. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน (P_1)

2. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน (P_2)

3. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศต่อจำนวนคาบเรียน (P_3)

4. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระภาษาไทยต่อจำนวนคาบเรียน (P_4)

5. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมต่อจำนวนคาบเรียน (P_5)

6. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระสุขศึกษาและพลศึกษาต่อจำนวนคาบเรียน (P_6)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีต่อจำนวนคาบเรียน (P_7)

8. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระศิลปะต่อจำนวนคาบเรียน (P_8)

9. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด (P_9)

เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงกำหนดตัวแปรแทนจำนวนคาบเรียนและจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งในภาพรวมของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 และโรงเรียนตัวอย่างที่สุ่มมา ดังนี้

ให้	u_{ij}	แทน	จำนวนคาบเรียนของโรงเรียนที่ i ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ j
	v_{ij}	แทน	จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนที่ i ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ j
โดยที่	i	แทน	โรงเรียนต่างๆ ดังนี้
	1	คือ	โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต1
	2	คือ	โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต1
	3	คือ	โรงเรียนวิเชียรชม
	4	คือ	โรงเรียนวัดหัวป่า
	5	คือ	โรงเรียนวัดแช่มอุทิศ
	6	คือ	โรงเรียนวรนารีเฉลิม
	7	คือ	โรงเรียนสทิงพระวิทยา
	8	คือ	โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์
และ	j	แทน	กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ดังนี้
	1	คือ	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
	2	คือ	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
	3	คือ	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
	4	คือ	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
	5	คือ	กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6 คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

7 คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

8 คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

4. หาผลลัพธ์ของรูปแบบที่สร้างขึ้น

ผลลัพธ์ของรูปแบบที่สร้างขึ้นหาได้โดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ซึ่งประมวลผลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

5. สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ สถานที่ตั้ง ถนนสงขลา-นาทวี ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

5.2 โรงเรียนตัวอย่างระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนวิเชียรชม สถานที่ตั้ง ถนนวิเชียรชม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน สถานที่ตั้ง หมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา และ โรงเรียนวัดแช่มอุทิศ สถานที่ตั้ง หมู่ที่ 6 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

5.3 โรงเรียนตัวอย่างระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนวรนารีเฉลิม สถานที่ตั้ง ถนนปละท่า ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา โรงเรียนสทิงพระวิทยา สถานที่ตั้ง หมู่ที่ 5 ตำบลจะทิ้งพระ อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา และ โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ สถานที่ตั้ง หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

สถานที่ทำการวิจัยและระยะเวลาในการวิจัย

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระยะเวลาเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2552 ถึงเดือนมกราคม 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลและวิจารณ์

ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 โดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายนั้นแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ การจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 และการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ดังต่อไปนี้

1. การจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 เป็นหน่วยงานที่ต้องดำเนินการให้โรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในความรับผิดชอบจัดบริการทางการศึกษาอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ โดยจำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 แสดงได้ดังตารางที่ 3 และข้อมูลจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 แสดงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 1	193	3,946
ประถมศึกษาปีที่ 2	199	3,854
ประถมศึกษาปีที่ 3	200	3,657
ประถมศึกษาปีที่ 4	205	4,028
ประถมศึกษาปีที่ 5	204	4,104
ประถมศึกษาปีที่ 6	212	4,352
รวม	1,213	23,941

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	163
วิทยาศาสตร์	201
ภาษาต่างประเทศ	159
ภาษาไทย	315
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	260
สุขศึกษาและพลศึกษา	165
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	179
ศิลปะ	143
รวม	1,585

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ขึ้นมาเพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้นำไปใช้เป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตร และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรดังกล่าว โดยโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 มีโครงสร้างหลักสูตรในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้คล้ายคลึงกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5 โครงสร้างหลักสูตรจำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์	
	ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3)	ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6)
คณิตศาสตร์	5	5
วิทยาศาสตร์	3	3
ภาษาต่างประเทศ	3	4
ภาษาไทย	5	5
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	2	2
สุขศึกษาและพลศึกษา	2	2
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	2	2
ศิลปะ	2	2
รวม	24	25

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับประถมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้ดังแสดงในตารางที่ 6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	193	5	965	3	579	3	579	5	965
ประถมศึกษาปีที่ 2	199	5	995	3	597	3	597	5	995
ประถมศึกษาปีที่ 3	200	5	1,000	3	600	3	600	5	1,000
ประถมศึกษาปีที่ 4	205	5	1,025	3	615	4	820	5	1,025
ประถมศึกษาปีที่ 5	204	5	1,020	3	612	4	816	5	1,020
ประถมศึกษาปีที่ 6	212	5	1,060	3	636	4	848	5	1,060
รวม	1,213	30	6,065	18	3,639	21	4,260	30	6,065

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ศิลปะ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	193	2	386	2	386	2	386	2	386
ประถมศึกษาปีที่ 2	199	2	398	2	398	2	398	2	398
ประถมศึกษาปีที่ 3	200	2	400	2	400	2	400	2	400
ประถมศึกษาปีที่ 4	205	2	410	2	410	2	410	2	410
ประถมศึกษาปีที่ 5	204	2	408	2	408	2	408	2	408
ประถมศึกษาปีที่ 6	212	2	424	2	424	2	424	2	424
รวม	1,213	12	2,426	12	2,426	12	2,426	12	2,426

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา กำหนดเกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 15 คาบเรียน (จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้สอนไม่น้อยกว่า 18 คาบเรียน แต่เมื่อคำนวณเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานและกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ไม่รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะได้ประมาณ 15 คาบเรียน) จากเกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์และข้อมูลจำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ได้ดังนี้

1.1 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{11}}{v_{11}} \geq 15$$

$$\frac{6,065}{v_{11}} \geq 15$$

$$v_{11} \leq 404$$

ดังนั้น $$v_{11} - d_1^+ + d_1^- = 404$$

1.2 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{12}}{v_{12}} \geq 15$$

$$\frac{3,639}{v_{12}} \geq 15$$

$$v_{12} \leq 243$$

ดังนั้น $$v_{12} - d_2^+ + d_2^- = 243$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.3 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{13}}{v_{13}} \geq 15$$

$$\frac{4,260}{v_{13}} \geq 15$$

$$v_{13} \leq 284$$

ดังนั้น $v_{13} - d_3^+ + d_3^- = 284$

1.4 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{14}}{v_{14}} \geq 15$$

$$\frac{6,065}{v_{14}} \geq 15$$

$$v_{14} \leq 404$$

ดังนั้น $v_{14} - d_4^+ + d_4^- = 404$

1.5 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{15}}{v_{15}} \geq 15$$

$$\frac{2,426}{v_{15}} \geq 15$$

$$v_{15} \leq 162$$

ดังนั้น $v_{15} - d_5^+ + d_5^- = 162$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.6 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{16}}{v_{16}} \geq 15$$

$$\frac{2,426}{v_{16}} \geq 15$$

$$v_{16} \leq 162$$

ดังนั้น $v_{16} - d_6^{+} + d_6^{-} = 162$

1.7 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{17}}{v_{17}} \geq 15$$

$$\frac{2,426}{v_{17}} \geq 15$$

$$v_{17} \leq 162$$

ดังนั้น $v_{17} - d_7^{+} + d_7^{-} = 162$

1.8 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{18}}{v_{18}} \geq 15$$

$$\frac{2,462}{v_{18}} \geq 15$$

$$v_{18} \leq 162$$

ดังนั้น $v_{18} - d_8^{+} + d_8^{-} = 162$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.9 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ได้กำหนดเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษาในระดับประถมศึกษา ดังนี้

$$\text{จำนวนข้าราชการครูรวม} = \frac{\frac{\text{จำนวนห้องเรียน x นักเรียน : ห้องเรียน}}{\text{นักเรียน : ครู}} + \frac{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}{\text{นักเรียน : ครู}}}{2}$$

โดย อัตราส่วนนักเรียน : ครู = 25 : 1

จำนวนนักเรียน : ห้องเรียน = 40 : 1

จากข้อมูลจำนวนนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 และเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา คำนวณจำนวนข้าราชการครูสายงานการสอนรวมได้ดังนี้

$$\sum_{j=1}^{8} v_{1j} \leq \frac{\frac{1,213 \times 40}{25} + \frac{23,941}{25}}{2}$$

$$\sum_{j=1}^{8} v_{1j} \leq 1,449$$

$$\sum_{j=1}^{8} v_{1j} - d_9^{+} + d_9^{-} = 1,449$$

เนื่องจากการให้ลำดับความสำคัญของแต่ละเป้าหมายจะเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย คือให้ P_1 เป็นเป้าหมายที่มีลำดับความสำคัญมากที่สุด และให้ $P_2, P_3, P_4, \ldots, P_9$ เป็นเป้าหมายที่มีความสำคัญรองๆ ลงไปตามลำดับ นั่นคือ

ให้ P_1 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

P_2 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน

P_3 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศต่อจำนวนคาบเรียน

P_4 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยต่อจำนวนคาบเรียน

P_5 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมต่อจำนวนคาบเรียน

P_6 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาต่อจำนวนคาบเรียน

P_7 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีต่อจำนวนคาบเรียน

P_8 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะต่อจำนวนคาบเรียน

P_9 เป็นเป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด

นั่นคือโปรแกรมเชิงเป้าหมายจะมีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$\text{Minimize } Z = P_1\left(d_1^+\right) + P_2\left(d_2^+\right) + P_3\left(d_3^+\right) + P_4\left(d_4^+\right) + P_5\left(d_5^+\right) + P_6\left(d_6^+\right) + P_7\left(d_7^+\right) + P_8\left(d_8^+\right) + P_9\left(d_9^+\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$v_{11} - d_1^+ + d_1^- = 404$$

$$v_{12} - d_2^+ + d_2^- = 243$$

$$v_{13} - d_3^+ + d_3^- = 284$$

$$v_{14} - d_4^+ + d_4^- = 404$$

$$v_{15} - d_5^+ + d_5^- = 162$$

$$v_{16} - d_6^+ + d_6^- = 162$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$v_{17} - d_7^{+} + d_7^{-} = 162$$

$$v_{18} - d_8^{+} + d_8^{-} = 162$$

$$\sum_{j=1}^{8} v_{1j} - d_9^{+} + d_9^{-} = 1,449$$

$$v_{1j}, d_i \geq 0 \; ; \quad i = 1, 2, 3, \ldots, 9$$

$$j = 1, 2, 3, \ldots, 8$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	163	296
วิทยาศาสตร์	201	143
ภาษาต่างประเทศ	159	176
ภาษาไทย	315	296
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	260	124
สุขศึกษาและพลศึกษา	165	124
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	179	125
ศิลปะ	143	125
รวม	1,585	1,409

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางที่ 7 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวจึงควรเพิ่มจำนวนครูให้มากขึ้น ส่วนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จึงควรลดจำนวนครูลงหรืออาจปรับเปลี่ยนวิชาสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวไปสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลนครูและมีลักษณะเนื้อหาวิชาคล้ายคลึงกันเพื่อเพื่อลดภาระงานสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลน และจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต1 ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 176 คน

2. การจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 มีโครงสร้างหลักสูตรในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้คล้ายคลึงกัน ดังแสดงในตารางที่ 8

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 8 โครงสร้างหลักสูตรจำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ช่วงชั้นที่ 3	ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6)			
	(ม.1 – ม.3)	วิทย์-คณิต	ศิลป์คำนวณ	ศิลป์ภาษา	ไทย-สังคม
คณิตศาสตร์	4	5	5	2	3
วิทยาศาสตร์	4	9	3	3	3
ภาษาต่างประเทศ	4	6	8	12	6
ภาษาไทย	4	2	4	4	5
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	4	4	5	5	6
สุขศึกษาและพลศึกษา	2	2	2	2	3
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	3	2	2	2	3
ศิลปะ	2	-	-	-	-
รวม	27	30	29	30	29

ข้อมูลจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 แสดงได้ดังตารางที่ 9 และข้อมูลจำนวนห้องเรียนของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 แสดงได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 9 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	139
วิทยาศาสตร์	145
ภาษาต่างประเทศ	121
ภาษาไทย	120

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 9 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	144
สุขศึกษาและพลศึกษา	81
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	179
ศิลปะ	48
รวม	977

ตารางที่ 10 จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	100
มัธยมศึกษาปีที่ 2	101
มัธยมศึกษาปีที่ 3	94
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	13
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	18
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	20
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	38
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	18
รวม	543

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้ดังแสดงในตารางที่ 11

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	100	4	400	4	400
มัธยมศึกษาปีที่ 2	101	4	404	4	404
มัธยมศึกษาปีที่ 3	94	4	376	4	376
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	5	105	9	315
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	13	5	65	3	39
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	2	26	3	39
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	3	54	3	54
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	5	105	9	315
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	5	80	3	48
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	2	26	3	39
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	3	54	3	54
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	38	5	190	9	342
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	5	80	3	48
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	2	26	3	39
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	3	54	3	54
รวม	543	57	2,045	66	2,566

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		ภาษาต่างประเทศ		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	100	4	400	4	400
มัธยมศึกษาปีที่ 2	101	4	404	4	404
มัธยมศึกษาปีที่ 3	94	4	376	4	376
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	6	210	2	70
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	13	8	104	4	52
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	12	156	4	52
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	6	108	5	90
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	6	210	2	70
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	8	128	4	64
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	12	156	4	52
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	6	108	5	90
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	38	6	228	2	76
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	8	128	4	64
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	12	156	4	52
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	6	108	5	90
รวม	543	108	2,980	57	2,002

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	100	4	400	2	200
มัธยมศึกษาปีที่ 2	101	4	404	2	202
มัธยมศึกษาปีที่ 3	94	4	376	2	188
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	4	140	2	70
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	13	5	65	2	26
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	5	65	2	26
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	6	108	3	54
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	4	140	2	70
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	5	80	2	32
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	5	65	2	26
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	6	108	3	54
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	38	4	152	2	76
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	5	80	2	32
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	5	65	2	26
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	6	108	3	54
รวม	543	72	2,356	33	1,136

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ศิลปะ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	100	3	300	2	200
มัธยมศึกษาปีที่ 2	101	3	303	2	202
มัธยมศึกษาปีที่ 3	94	3	282	2	188
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	2	70	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	13	2	26	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	2	26	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	3	54	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	35	2	70	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	2	32	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	2	26	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	3	54	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	38	2	76	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	16	2	32	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	13	2	26	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	18	3	54	-	-
รวม	543	36	1,431	6	590

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา กำหนดเกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับมัธยมศึกษาเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 17 คาบเรียน (จากเกณฑ์มาตรฐานกำหนดให้สอนไม่น้อยกว่า 20 คาบเรียน แต่เมื่อคำนวณเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ไม่รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะได้ประมาณ 17 คาบเรียน) จากเกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์และข้อมูลจำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ได้ดังนี้

2.1 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{21}}{v_{21}} \geq 17$$

$$\frac{2,045}{v_{21}} \geq 17$$

$$v_{21} \leq 120$$

ดังนั้น $$v_{21} - d_{10}^{+} + d_{10}^{-} = 120$$

2.2 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{22}}{v_{22}} \geq 17$$

$$\frac{2,566}{v_{22}} \geq 17$$

$$v_{22} \leq 151$$

ดังนั้น $$v_{22} - d_{11}^{+} + d_{11}^{-} = 151$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{23}}{v_{23}} \geq 17$$

$$\frac{2,980}{v_{23}} \geq 17$$

$$v_{23} \leq 175$$

ดังนั้น $v_{23} - d_{12}^{+} + d_{12}^{-} = 175$

2.4 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{24}}{v_{24}} \geq 17$$

$$\frac{2,002}{v_{24}} \geq 17$$

$$v_{24} \leq 118$$

ดังนั้น $v_{24} - d_{13}^{+} + d_{13}^{-} = 118$

2.5 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{25}}{v_{25}} \geq 17$$

$$\frac{2,356}{v_{25}} \geq 17$$

$$v_{25} \leq 139$$

ดังนั้น $v_{25} - d_{14}^{+} + d_{14}^{-} = 139$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.6 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{26}}{v_{26}} \geq 17$$

$$\frac{1,136}{v_{26}} \geq 17$$

$$v_{26} \leq 67$$

ดังนั้น $v_{26} - d_{15}^{+} + d_{15}^{-} = 67$

2.7 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{27}}{v_{27}} \geq 17$$

$$\frac{1,249}{v_{27}} \geq 17$$

$$v_{27} \leq 73$$

ดังนั้น $v_{27} - d_{16}^{+} + d_{16}^{-} = 73$

2.8 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะต่อจำนวนคาบเรียน

$$\frac{u_{28}}{v_{28}} \geq 17$$

$$\frac{590}{v_{28}} \geq 17$$

$$v_{28} \leq 35$$

ดังนั้น $v_{28} - d_{17}^{+} + d_{17}^{-} = 35$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.9 เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ได้กำหนดเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ดังนี้

$$\text{จำนวนข้าราชการครูรวม} = \frac{\text{จำนวนห้องเรียน x นักเรียน : ห้องเรียน}}{\text{นักเรียน : ครู}}$$

โดย อัตราส่วนนักเรียน : ครู = 20 : 1

จำนวนนักเรียน : ห้องเรียน = 40 : 1

จากข้อมูลจำนวนนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 และเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา คำนวณจำนวนข้าราชการครูสายงานการสอนรวมได้ดังนี้

$$\sum_{j=1}^{8} v_{2j} \leq \frac{543 \times 40}{20}$$

$$\sum_{j=1}^{8} v_{2j} \leq 1,086$$

$$\sum_{j=1}^{8} v_{2j} - d_{18}^{+} + d_{18}^{-} = 1,086$$

นั่นคือโปรแกรมเชิงเป้าหมายจะมีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{10}^{+}\right) + P_2\left(d_{11}^{+}\right) + P_3\left(d_{12}^{+}\right) + P_4\left(d_{13}^{+}\right) + P_5\left(d_{14}^{+}\right) + P_6\left(d_{15}^{+}\right) + P_7\left(d_{16}^{+}\right) + P_8\left(d_{17}^{+}\right) + P_9\left(d_{18}^{+}\right)$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภายใต้เงื่อนไข

$$v_{21} - d_{10}^{+} + d_{10}^{-} = 120$$

$$v_{22} - d_{11}^{+} + d_{11}^{-} = 151$$

$$v_{23} - d_{12}^{+} + d_{12}^{-} = 175$$

$$v_{24} - d_{13}^{+} + d_{13}^{-} = 118$$

$$v_{25} - d_{14}^{+} + d_{14}^{-} = 139$$

$$v_{26} - d_{15}^{+} + d_{15}^{-} = 67$$

$$v_{27} - d_{16}^{+} + d_{16}^{-} = 73$$

$$v_{28} - d_{17}^{+} + d_{17}^{-} = 35$$

$$\sum_{j=1}^{8} v_{2j} - d_{18}^{+} + d_{18}^{-} = 1{,}086$$

$$v_{2j}, d_i \geq 0 \; ; \; i = 10, 11, 12, \ldots, 18$$

$$j = 1, 2, 3, \ldots, 8$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	139	139
วิทยาศาสตร์	145	138
ภาษาต่างประเทศ	121	138
ภาษาไทย	120	138
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	144	139
สุขศึกษาและพลศึกษา	81	114
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	179	118
ศิลปะ	48	92
รวม	977	1,016

จากตารางที่ 12 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นจึงควรเพิ่มจำนวนครูให้มากขึ้น ส่วนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าที่จำนวนที่ได้จากการคำนวณ จึงควรลดจำนวนครูลงหรืออาจปรับเปลี่ยนวิชาสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวไปสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลนครูและมีลักษณะเนื้อหาวิชาคล้ายคลึงกันเพื่อเพื่อลดภาระงานสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลน และจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 39 คน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุ่มตัวอย่างโรงเรียนในระดับประถมศึกษาที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ประเภทละ 1 โรงเรียน และสุ่มตัวอย่างโรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ประเภทละ 1 โรงเรียน มาจัดสรรครูสายงานการสอนเพื่อให้เหมาะสมต่อจำนวนนักเรียน และเหมาะสมตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ในระดับโรงเรียน โดยในระดับประถมศึกษาโรงเรียนที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก คือ โรงเรียนวิเชียรชม โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน และโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ตามลำดับ ส่วนในระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก คือ โรงเรียนวรนารีเฉลิม โรงเรียนสทิงพระวิทยา และโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ตามลำดับ

3. การจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนตัวอย่างในระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

3.1 โรงเรียนวิเชียรชม

จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวิเชียรชม แสดงได้ดังตารางที่ 13 และข้อมูลจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชม แสดงได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 13 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 1	7	329
ประถมศึกษาปีที่ 2	7	326
ประถมศึกษาปีที่ 3	7	276
ประถมศึกษาปีที่ 4	7	299
ประถมศึกษาปีที่ 5	7	299
ประถมศึกษาปีที่ 6	7	286
รวม	42	1,815

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 14 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	17
วิทยาศาสตร์	12
ภาษาต่างประเทศ	12
ภาษาไทย	22
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	10
สุขศึกษาและพลศึกษา	7
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	7
ศิลปะ	5
รวม	92

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับประถมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวิเชียรชมได้ดังแสดงในตารางที่ 15

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	7	5	35	3	21	3	21	5	35
ประถมศึกษาปีที่ 2	7	5	35	3	21	3	21	5	35
ประถมศึกษาปีที่ 3	7	5	35	3	21	3	21	5	35
ประถมศึกษาปีที่ 4	7	5	35	3	21	4	28	5	35
ประถมศึกษาปีที่ 5	7	5	35	3	21	4	28	5	35
ประถมศึกษาปีที่ 6	7	5	35	3	21	4	28	5	35
รวม	42	30	210	18	126	21	147	30	210

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	7	2	14	2	14	2	14	2	14
ประถมศึกษาปีที่ 2	7	2	14	2	14	2	14	2	14
ประถมศึกษาปีที่ 3	7	2	14	2	14	2	14	2	14
ประถมศึกษาปีที่ 4	7	2	14	2	14	2	14	2	14
ประถมศึกษาปีที่ 5	7	2	14	2	14	2	14	2	14
ประถมศึกษาปีที่ 6	7	2	14	2	14	2	14	2	14
รวม	42	12	84	12	84	12	84	12	84

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากข้อมูลจำนวนห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวิเชียรชม เกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{19}^{+}\right) + P_2\left(d_{20}^{+}\right) + P_3\left(d_{21}^{+}\right) + P_4\left(d_{22}^{+}\right) + P_5\left(d_{23}^{+}\right) + P_6\left(d_{24}^{+}\right) + P_7\left(d_{25}^{+}\right) + P_8\left(d_{26}^{+}\right) + P_9\left(d_{27}^{+}\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{31} - d_{19}^{+} + d_{19}^{-} &= 14 \\
v_{32} - d_{20}^{+} + d_{20}^{-} &= 8 \\
v_{33} - d_{21}^{+} + d_{21}^{-} &= 10 \\
v_{34} - d_{22}^{+} + d_{22}^{-} &= 14 \\
v_{35} - d_{23}^{+} + d_{23}^{-} &= 6 \\
v_{36} - d_{24}^{+} + d_{24}^{-} &= 6 \\
v_{37} - d_{25}^{+} + d_{25}^{-} &= 6 \\
v_{38} - d_{26}^{+} + d_{26}^{-} &= 6 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{3j} - d_{27}^{+} + d_{27}^{-} &= 70 \\
v_{3j}, d_i &\geq 0 \quad ; \quad i = 19, 20, 21, \ldots, 27 \\
& \qquad\qquad\quad j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชมที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 16

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชม ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	17	9
วิทยาศาสตร์	12	8
ภาษาต่างประเทศ	12	8
ภาษาไทย	22	9
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	10	8
สุขศึกษาและพลศึกษา	7	8
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	7	8
ศิลปะ	5	8
รวม	92	66

จากตารางที่ 16 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชมจำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นจึงควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวลง ส่วนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เพื่อลดภาระงานสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวจึงควรเพิ่มจำนวนครูให้มากขึ้น เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวิเชียรชมที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 26 คน

3.2 โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน

จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน แสดงได้ดังตารางที่ 17 และข้อมูลจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน แสดงได้ดังตารางที่ 18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 17 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 1	1	25
ประถมศึกษาปีที่ 2	1	25
ประถมศึกษาปีที่ 3	1	42
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	19
ประถมศึกษาปีที่ 5	1	23
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	31
รวม	6	165

ตารางที่ 18 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	2
วิทยาศาสตร์	2
ภาษาต่างประเทศ	2
ภาษาไทย	2
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	1
สุขศึกษาและพลศึกษา	1
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1
ศิลปะ	1
รวม	12

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับประถมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดทุ่งหวังในได้ดังแสดงในตารางที่ 19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	1	5	5	3	3	3	3	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 2	1	5	5	3	3	3	3	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 3	1	5	5	3	3	3	3	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	5	5	3	3	4	4	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 5	1	5	5	3	3	4	4	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	5	5	3	3	4	4	5	5
รวม	6	30	30	18	18	21	21	30	30

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 3	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 5	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	2	2	2	2	2	2	2	2
รวม	6	12	12	12	12	12	12	12	12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากข้อมูลจำนวนห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน เกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{28}^{+}\right) + P_2\left(d_{29}^{+}\right) + P_3\left(d_{30}^{+}\right) + P_4\left(d_{31}^{+}\right) + P_5\left(d_{32}^{+}\right) + P_6\left(d_{33}^{+}\right) + P_7\left(d_{34}^{+}\right) + P_8\left(d_{35}^{+}\right) + P_9\left(d_{36}^{+}\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{41} - d_{28}^{+} + d_{28}^{-} &= 2 \\
v_{42} - d_{29}^{+} + d_{29}^{-} &= 1 \\
v_{43} - d_{30}^{+} + d_{30}^{-} &= 1 \\
v_{44} - d_{31}^{+} + d_{31}^{-} &= 2 \\
v_{45} - d_{32}^{+} + d_{32}^{-} &= 1 \\
v_{46} - d_{33}^{+} + d_{33}^{-} &= 1 \\
v_{47} - d_{34}^{+} + d_{34}^{-} &= 1 \\
v_{48} - d_{35}^{+} + d_{35}^{-} &= 1 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{4j} - d_{36}^{+} + d_{36}^{-} &= 8 \\
v_{4j}, d_i &\geq 0 \quad ; \quad i = 28, 29, 30, \ldots, 36 \\
& \qquad\qquad\quad j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังในที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 20

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังใน ปีการศึกษา2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	2	1
วิทยาศาสตร์	2	1
ภาษาต่างประเทศ	2	1
ภาษาไทย	2	2
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	1	1
สุขศึกษาและพลศึกษา	1	1
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	1
ศิลปะ	1	1
รวม	12	9

จากตารางที่ 20 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังในจำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่มีอยู่จริงสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นจึงควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวลง เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดทุ่งหวังในที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 3 คน

3.3 โรงเรียนวัดแช่มอุทิศ

จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ แสดงได้ดังตารางที่ 21 และข้อมูลจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ แสดงได้ดังตารางที่ 22

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 21 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 1	1	16
ประถมศึกษาปีที่ 2	1	18
ประถมศึกษาปีที่ 3	1	17
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	13
ประถมศึกษาปีที่ 5	1	13
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	21
รวม	6	98

ตารางที่ 22 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	2
วิทยาศาสตร์	2
ภาษาต่างประเทศ	1
ภาษาไทย	2
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	1
สุขศึกษาและพลศึกษา	1
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1
ศิลปะ	1
รวม	11

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับประถมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศได้ดังแสดงในตารางที่ 23

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 23 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	1	5	5	3	3	3	3	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 2	1	5	5	3	3	3	3	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 3	1	5	5	3	3	3	3	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	5	5	3	3	4	4	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 5	1	5	5	3	3	4	4	5	5
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	5	5	3	3	4	4	5	5
รวม	6	30	30	18	18	21	21	30	30

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้							
		สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ภาษาไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
ประถมศึกษาปีที่ 1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 3	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 4	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 5	1	2	2	2	2	2	2	2	2
ประถมศึกษาปีที่ 6	1	2	2	2	2	2	2	2	2
รวม	6	12	12	12	12	12	12	12	12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากข้อมูลจำนวนห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศเกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{37}^{+}\right) + P_2\left(d_{38}^{+}\right) + P_3\left(d_{39}^{+}\right) + P_4\left(d_{40}^{+}\right) + P_5\left(d_{41}^{+}\right) + P_6\left(d_{42}^{+}\right) + P_7\left(d_{43}^{+}\right) + P_8\left(d_{44}^{+}\right) + P_9\left(d_{45}^{+}\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{51} - d_{37}^{+} + d_{37}^{-} &= 2 \\
v_{52} - d_{38}^{+} + d_{38}^{-} &= 1 \\
v_{53} - d_{39}^{+} + d_{39}^{-} &= 1 \\
v_{54} - d_{40}^{+} + d_{40}^{-} &= 2 \\
v_{55} - d_{41}^{+} + d_{41}^{-} &= 1 \\
v_{56} - d_{42}^{+} + d_{42}^{-} &= 1 \\
v_{57} - d_{43}^{+} + d_{43}^{-} &= 1 \\
v_{58} - d_{44}^{+} + d_{44}^{-} &= 1 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{5j} - d_{45}^{+} + d_{45}^{-} &= 5 \\
v_{5j}, d_i &\geq 0 \; ; \; i = 37, 38, 39, \ldots, 45 \\
& \quad\; j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 24

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	2	1
วิทยาศาสตร์	2	1
ภาษาต่างประเทศ	1	1
ภาษาไทย	2	1
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	1	1
สุขศึกษาและพลศึกษา	1	1
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	1	1
ศิลปะ	1	1
รวม	11	8

จากตารางที่ 24 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศจำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่มีอยู่จริงสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ส่วนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวลง และเมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวัดแช่มอุทิศที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 3 คน

4. การจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนตัวอย่างในระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

4.1 โรงเรียนวรนารีเฉลิม

จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม แสดงได้ดังตารางที่ 25 และข้อมูลจำนวนห้องเรียนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม แสดงได้ดังตารางที่ 26

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 25 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	20
วิทยาศาสตร์	25
ภาษาต่างประเทศ	25
ภาษาไทย	20
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	22
สุขศึกษาและพลศึกษา	13
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	26
ศิลปะ	9
รวม	160

ตารางที่ 26 จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	13
มัธยมศึกษาปีที่ 2	12
มัธยมศึกษาปีที่ 3	12
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	5
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	3
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
รวม	77

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ได้ดังแสดงในตารางที่ 27

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวรนารีเฉลิมปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	13	4	52	4	52
มัธยมศึกษาปีที่ 2	12	4	48	4	48
มัธยมศึกษาปีที่ 3	12	4	48	4	48
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	5	5	25	9	45
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	5	20	3	12
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	3	2	6	3	9
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	5	20	9	36
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	5	20	3	12
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	2	8	3	12
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	5	20	9	36
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	5	5	25	3	15
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	2	8	3	12
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3
รวม	77	57	309	66	346

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		ภาษาต่างประเทศ		ภาษาต่างไทย	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	13	4	52	4	52
มัธยมศึกษาปีที่ 2	12	4	48	4	48
มัธยมศึกษาปีที่ 3	12	4	48	4	48
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	5	6	30	2	10
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	8	32	4	16
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	3	12	36	4	12
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	6	6	5	5
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	6	24	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	8	32	4	16
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	12	48	4	16
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	6	6	5	5
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	6	24	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	5	8	40	4	20
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	12	48	4	16
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	6	6	5	5
รวม	77	108	480	57	285

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	13	4	52	2	26
มัธยมศึกษาปีที่ 2	12	4	48	2	24
มัธยมศึกษาปีที่ 3	12	4	48	2	24
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	5	4	20	2	10
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	5	20	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	3	5	15	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	6	6	3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	4	16	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	5	20	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	5	20	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	6	6	3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	4	16	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	5	5	25	2	10
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	5	20	2	8
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	6	6	3	3
รวม	77	72	338	33	157

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ศิลปะ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	13	3	39	2	26
มัธยมศึกษาปีที่ 2	12	3	36	2	24
มัธยมศึกษาปีที่ 3	12	3	36	2	24
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	5	2	10	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	2	8	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	3	2	6	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	2	8	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	4	2	8	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	2	8	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	4	2	8	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	5	2	10	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ภาษา	4	2	8	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
รวม	77	36	194	6	74

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากข้อมูลจำนวนห้องเรียน จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนวรนารีเฉลิม เกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{46}^{+}\right) + P_2\left(d_{47}^{+}\right) + P_3\left(d_{48}^{+}\right) + P_4\left(d_{49}^{+}\right) + P_5\left(d_{50}^{+}\right) + P_6\left(d_{51}^{+}\right) + P_7\left(d_{52}^{+}\right) + P_8\left(d_{53}^{+}\right) + P_9\left(d_{54}^{+}\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{61} - d_{46}^{+} + d_{46}^{-} &= 18 \\
v_{62} - d_{47}^{+} + d_{47}^{-} &= 20 \\
v_{63} - d_{48}^{+} + d_{48}^{-} &= 28 \\
v_{64} - d_{49}^{+} + d_{49}^{-} &= 17 \\
v_{65} - d_{50}^{+} + d_{50}^{-} &= 20 \\
v_{66} - d_{51}^{+} + d_{51}^{-} &= 9 \\
v_{67} - d_{52}^{+} + d_{52}^{-} &= 11 \\
v_{68} - d_{53}^{+} + d_{53}^{-} &= 4 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{6j} - d_{54}^{+} + d_{54}^{-} &= 154 \\
v_{6j}, d_i &\geq 0 \; ; \quad i = 46, 47, 48, \ldots, 54 \\
& \qquad\quad j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โรงเรียนวรนารีเฉลิมที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิม ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	20	20
วิทยาศาสตร์	25	19
ภาษาต่างประเทศ	25	20
ภาษาไทย	20	20
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	22	20
สุขศึกษาและพลศึกษา	13	16
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	26	17
ศิลปะ	9	12
รวม	160	144

จากตารางที่ 28 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิมจำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นเพื่อลดภาระงานสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวจึงควรเพิ่มจำนวนครูให้มากขึ้น ส่วนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จึงควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวลง เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนวรนารีเฉลิมที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 16 คน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 โรงเรียนสทิงพระวิทยา

จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา แสดงได้ดังตารางที่ 29 และข้อมูลจำนวนห้องเรียนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา แสดงได้ดังตารางที่ 30

ตารางที่ 29 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	9
วิทยาศาสตร์	11
ภาษาต่างประเทศ	6
ภาษาไทย	9
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	10
สุขศึกษาและพลศึกษา	4
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	14
ศิลปะ	4
รวม	67

ตารางที่ 30 จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	10
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10
มัธยมศึกษาปีที่ 3	10
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	2
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	2

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	2
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
รวม	41

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ได้ดังแสดงในตารางที่ 31

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้					
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	10	4	40	4	40	4	40
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10	4	40	4	40	4	40
มัธยมศึกษาปีที่ 3	10	4	40	4	40	4	40
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1	5	5	9	9	6	6
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1	5	5	3	3	8	8
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	2	3	6	3	6	6	12
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1	5	5	9	9	6	6
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1	5	5	3	3	8	8
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	2	3	6	3	6	6	12
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	2	5	10	9	18	6	12
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3	6	6
รวม	41	46	165	54	177	64	190

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้					
		ภาษาไทย		สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	10	4	40	4	40	2	20
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10	4	40	4	40	2	20
มัธยมศึกษาปีที่ 3	10	4	40	4	40	2	20
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1	2	2	4	4	2	2
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1	4	4	5	5	2	2
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	2	5	10	6	12	3	6
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1	2	2	4	4	2	2
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1	4	4	5	5	2	2
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	2	5	10	6	12	3	6
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	2	2	4	4	8	2	4
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	5	5	6	6	3	3
รวม	41	41	161	52	176	25	87

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 31 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ศิลปะ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	10	3	30	2	20
มัธยมศึกษาปีที่ 2	10	3	30	2	20
มัธยมศึกษาปีที่ 3	10	3	30	2	20
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1	2	2	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1	2	2	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	2	3	6	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	1	2	2	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์คำนวณ	1	2	2	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	2	3	6	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต	2	2	4	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
รวม	41	28	117	6	60

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากข้อมูลจำนวนห้องเรียน จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนสทิงพระวิทยา เกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{55}^{+}\right) + P_2\left(d_{56}^{+}\right) + P_3\left(d_{57}^{+}\right) + P_4\left(d_{58}^{+}\right) + P_5\left(d_{59}^{+}\right) + P_6\left(d_{60}^{+}\right) + P_7\left(d_{61}^{+}\right) + P_8\left(d_{62}^{+}\right) + P_9\left(d_{63}^{+}\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{71} - d_{55}^{+} + d_{55}^{-} &= 10 \\
v_{72} - d_{56}^{+} + d_{56}^{-} &= 10 \\
v_{73} - d_{57}^{+} + d_{57}^{-} &= 11 \\
v_{74} - d_{58}^{+} + d_{58}^{-} &= 9 \\
v_{75} - d_{59}^{+} + d_{59}^{-} &= 10 \\
v_{76} - d_{60}^{+} + d_{60}^{-} &= 5 \\
v_{77} - d_{61}^{+} + d_{61}^{-} &= 7 \\
v_{78} - d_{62}^{+} + d_{62}^{-} &= 4 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{7j} - d_{63}^{+} + d_{63}^{-} &= 82 \\
v_{7j}, d_i &\geq 0 \; ; \quad i = 55, 56, 57, \ldots, 63 \\
& \qquad\quad j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โรงเรียนสทิงพระวิทยาที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	9	10
วิทยาศาสตร์	11	10
ภาษาต่างประเทศ	6	10
ภาษาไทย	9	10
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	10	10
สุขศึกษาและพลศึกษา	4	8
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	14	10
ศิลปะ	4	8
รวม	67	76

จากตารางที่ 32 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยา จำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ส่วนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จึงควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวลง สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นเพื่อลดภาระงานสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวจึงควรเพิ่มจำนวนครูให้มากขึ้น และเพื่อให้จำนวนครูสายงานการสอนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนสทิงพระวิทยาที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 9 คน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.3 โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์

จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ แสดงได้ดังตารางที่ 33 และข้อมูลจำนวนห้องเรียนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ แสดงได้ดังตารางที่ 34

ตารางที่ 33 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครู
คณิตศาสตร์	3
วิทยาศาสตร์	3
ภาษาต่างประเทศ	3
ภาษาไทย	4
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	8
สุขศึกษาและพลศึกษา	5
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	10
ศิลปะ	4
รวม	40

ตารางที่ 34 จำนวนห้องเรียนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1	3
มัธยมศึกษาปีที่ 2	3
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1
รวม	12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา นำข้อมูลมาคำนวณจำนวนคาบเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ได้ดังแสดงในตารางที่ 35

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 35 จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้					
		คณิตศาสตร์		วิทยาศาสตร์		ภาษาต่างประเทศ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	3	4	12	4	12	4	12
มัธยมศึกษาปีที่ 2	3	4	12	4	12	4	12
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3	4	12	4	12	4	12
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3	6	6
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3	6	6
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	3	3	6	6
รวม	12	21	45	21	45	30	54

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้					
		ภาษาไทย		สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม		สุขศึกษาและพลศึกษา	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	3	4	12	4	12	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 2	3	4	12	4	12	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3	4	12	4	12	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	5	5	6	6	3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	5	5	6	6	3	3
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	5	5	6	6	3	3
รวม	12	27	51	30	54	15	27

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้			
		การงานอาชีพ และเทคโนโลยี		ศิลปะ	
		จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม	จำนวนคาบเรียน	จำนวนคาบเรียนรวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1	3	3	9	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 2	3	3	9	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 3	3	3	9	2	6
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนไทย - สังคม	1	3	3	-	-
รวม	12	18	36	6	18

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากข้อมูลจำนวนห้องเรียน จำนวนคาบเรียนต่อสัปดาห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ เกณฑ์มาตรฐานจำนวนคาบการสอนของครูสายงานการสอนต่อสัปดาห์ในระดับประถมศึกษาและเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา นำมาสร้างความสัมพันธ์เพื่อหาจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมาย ดังนี้

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_{64}^{+}\right) + P_2\left(d_{65}^{+}\right) + P_3\left(d_{66}^{+}\right) + P_4\left(d_{67}^{+}\right) + P_5\left(d_{68}^{+}\right) + P_6\left(d_{69}^{+}\right) + P_7\left(d_{70}^{+}\right) + P_8\left(d_{71}^{+}\right) + P_9\left(d_{72}^{+}\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{81} - d_{64}^{+} + d_{64}^{-} &= 3 \\
v_{82} - d_{65}^{+} + d_{65}^{-} &= 3 \\
v_{83} - d_{66}^{+} + d_{66}^{-} &= 3 \\
v_{84} - d_{67}^{+} + d_{67}^{-} &= 3 \\
v_{85} - d_{68}^{+} + d_{68}^{-} &= 3 \\
v_{86} - d_{69}^{+} + d_{69}^{-} &= 2 \\
v_{87} - d_{70}^{+} + d_{70}^{-} &= 2 \\
v_{88} - d_{71}^{+} + d_{71}^{-} &= 1 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{8j} - d_{72}^{+} + d_{72}^{-} &= 24 \\
v_{8j}, d_i &\geq 0 \; ; \quad i = 64, 65, 66, \ldots, 72 \\
& \qquad\quad j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

จากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายคำนวณหาผลลัพธ์ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551 โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่าเป้าหมายทั้งหมดสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ที่จัดสรรโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายกับจำนวนที่มีอยู่จริงได้ดังแสดงในตารางที่ 36

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ปีการศึกษา 2551 ที่มีอยู่จริงกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	3	3
วิทยาศาสตร์	3	3
ภาษาต่างประเทศ	3	3
ภาษาไทย	4	3
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	8	3
สุขศึกษาและพลศึกษา	5	2
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	10	3
ศิลปะ	4	2
รวม	40	22

จากตารางที่ 36 พบว่า ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ จำนวนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ส่วนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มการเรียนรู้สาระศิลปะ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จึงควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าวลง เมื่อพิจารณาในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ 18 คน

จากผลการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ในภาพรวม และผลจากการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ที่สุ่มตัวอย่างมา แสดงให้เห็นว่าระดับประถมศึกษาในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนตัวอย่างที่สุ่มมามีจำนวนครูสาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งานการสอนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ สำหรับระดับมัธยมศึกษา พบว่า ในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษา โรงเรียนตัวอย่างขนาดใหญ่ และโรงเรียนตัวอย่างขนาดเล็กที่มีจำนวนครูสายงานการสอนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ สำหรับโรงเรียนตัวอย่างขนาดกลางที่สุ่มมามีจำนวนครูสายงานการสอนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจาณารายละเอียด พบว่า โรงเรียนสทิงพระวิทยาซึ่งเป็นตัวแทนของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางนั้นเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอสทิงพระ ในขณะที่โรงเรียนอื่นๆ ที่เลือกมาเป็นตัวแทนเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองสงขลาซึ่งเป็นอำเภอที่มีครูเลือกย้ายเข้ามาช่วยราชการมากที่สุดในจำนวน 6 อำเภอของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 จึงส่งผลให้ครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่เกินมาในแต่ละโรงเรียนนั้นเกิดจากการย้ายเข้ามาช่วยราชการของข้าราชการครูที่ประสบปัญหาความไม่สงบใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้และในบางส่วนของจังหวัดสงขลา ส่งผลให้ครูเหล่านี้ย้ายเข้ามาช่วยราชการในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1 มากขึ้นเนื่องจากไม่ไกลจากภูมิลำเนาเดิม จากเหตุผลดังกล่าวทำให้โรงเรียนใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้และในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 3 ขาดครูสายงานการสอนเป็นจำนวนมากทำให้ประสบปัญหาในการจัดชั้นเรียน การจัดครูเข้าสอน การแต่งตั้งข้าราชการครูรับผิดชอบงานด้านต่างๆ และเป็นปัญหาของรัฐที่ต้องจ้างบุคลากรเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ในขณะที่โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ที่มีอัตรากำลังข้าราชการครูมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลดีในด้านคุณภาพของผู้เรียนแต่ในด้านของเศรษฐศาสตร์การที่โรงเรียนมีอัตรากำลังข้าราชการครูมากกว่าเกณฑ์เป็นจำนวนมากเป็นการลงทุนของรัฐบาลที่ไม่คุ้มต้นทุน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยในครั้งนี้ได้นำเทคนิคโปรแกรมเชิงเป้าหมายมาใช้ในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ในภาพรวมของทั้งเขตพื้นที่การศึกษา และสุ่มตัวอย่างโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษามาจัดสรรครูสายงานการสอนเพื่อศึกษาในระดับโรงเรียน โดยโรงเรียนตัวอย่างขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กในระดับประถมศึกษา ได้แก่ โรงเรียนวิเชียรชม โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน และโรงเรียนวัดแช่มอุทิศ ตามลำดับ สำหรับโรงเรียนตัวอย่างขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กในระดับมัธยมศึกษา ได้แก่ โรงเรียนวรนารีเฉลิม โรงเรียนสทิงพระวิทยา และโรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ ตามลำดับ

โดยการวิจัยได้แบ่งเป้าหมายในการพิจารณาการจัดสรรครูสายงานการสอนในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 9 เป้าหมาย ทั้งในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียน จัดเรียงลำดับความสำคัญจากลำดับความสำคัญสูงสุดไปยังลำดับความสำคัญต่ำสุดได้ดังนี้

1. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน
2. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ต่อจำนวนคาบเรียน
3. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศต่อจำนวนคาบเรียน
4. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระภาษาไทยต่อจำนวนคาบเรียน
5. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมต่อจำนวนคาบเรียน
6. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระสุขศึกษาและพละศึกษาต่อจำนวนคาบเรียน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีต่อจำนวนคาบเรียน

8. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระศิลปะต่อจำนวนคาบเรียน

9. เป้าหมายเกี่ยวกับจำนวนครูสายงานการสอนต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ผลจากการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 สามารถสรุปได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้หมดทุกเป้าหมาย กล่าวคือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณเพื่อจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ในภาพรวม และผลลัพธ์จากการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาแต่ละโรงเรียนที่สุ่มมาอยู่ภายใต้เงื่อนไขของเกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาได้กำหนดไว้ โดยจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมตามเป้าหมายและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในระดับประถมศึกษาทั้งในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียนเปรียบเทียบกับจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงแสดงได้ดังตารางที่ 37 และจำนวนครูสายงานการสอนที่เหมาะสมตามเป้าหมายและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในระดับมัธยมศึกษาทั้งในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียนเปรียบเทียบกับจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงแสดงได้ดังตารางที่ 38

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 37 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษา		โรงเรียนวิเชียรชม		โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน		โรงเรียนวัดแช่มอุทิศ	
	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	163	296	17	9	2	1	2	1
วิทยาศาสตร์	201	143	12	8	2	1	2	1
ภาษาต่างประเทศ	159	176	12	8	2	1	1	1
ภาษาไทย	315	296	22	9	2	2	2	1
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	260	124	10	8	1	1	1	1
สุขศึกษาและพลศึกษา	165	124	7	8	1	1	1	1
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	179	125	7	8	1	1	1	1
ศิลปะ	143	125	5	8	1	1	1	1
รวม	1,585	1,409	92	66	12	9	11	8

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 38 จำนวนครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 ในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษา		โรงเรียนวรนารีเฉลิม		โรงเรียนสทิงพระวิทยา		โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์	
	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	จำนวนที่มีอยู่จริง	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ
คณิตศาสตร์	139	139	20	20	9	10	3	3
วิทยาศาสตร์	145	138	25	19	11	10	3	3
ภาษาต่างประเทศ	121	138	25	20	6	10	3	3
ภาษาไทย	120	138	20	20	9	10	4	3
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	144	139	22	20	10	10	8	3
สุขศึกษาและพลศึกษา	81	114	13	16	4	8	5	2
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	179	118	26	17	14	10	10	3
ศิลปะ	48	92	9	12	4	8	4	2
รวม	977	1.016	160	144	67	76	40	22

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากตารางที่ 37 เมื่อพิจารณาในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาพบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ และเมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในเกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

โรงเรียนวิเชียรชมซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ พบว่า ในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในเกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

โรงเรียนวัดทุ่งหวังในซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง พบว่า ในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในเกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

โรงเรียนวัดแช่มอุทิศซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก พบว่า ในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในเกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

จากตารางที่ 38 เมื่อพิจารณาในภาพรวมของเขตพื้นที่การศึกษาพบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย และเมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีอยู่จริงมี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ส่วนจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

โรงเรียนวรนารีเฉลิมซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ พบว่า ในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ จำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

โรงเรียนสทิงพระวิทยาซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง พบว่า ในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในเกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจำนวนน้อยกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ และจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในกลุ่มสาระสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก พบว่า ในภาพรวมจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เมื่อพิจารณาในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้พบว่าจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงในเกือบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ ยกเว้นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมีจำนวนสอดคล้องกับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยการใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. จากผลการวิจัยการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 เมื่อพิจารณาภาพรวมและพิจารณาแต่ละเป้าหมายในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและในระดับโรงเรียน สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับจำนวนที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายได้ดังตารางที่ 39

จากตารางที่ 39 เพื่อให้การจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นควรเพิ่มจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงน้อยกว่ากับจำนวนที่ได้จากการคำนวณ เพื่อลดภาระงานสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ดังกล่าว และควรลดจำนวนครูสายงานการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมากกว่าจำนวนที่ได้จากการคำนวณ โดยอาจปรับเปลี่ยนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีครูเกินไปสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีลักษณะเนื้อหาของรายวิชาคล้ายคลึงกันเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูสายงานการสอนในบางกลุ่มสาระการเรียนรู้

2. ในการพิจารณาย้ายข้าราชการครูเข้ามาช่วยราชการในเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 หรือการย้ายภายในเขตพื้นที่เดียวกัน ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้มาช่วยในการตัดสินใจพิจารณาความเหมาะสม โดยพิจารณาจากความถนัดของข้าราชการครูที่ย้ายเข้ามาให้สอดคล้องกับความต้องการข้าราชการครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลนในแต่ละโรงเรียน เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูสายงานการสอนในบางกลุ่มสาระการเรียนรู้และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาจำนวนครูสายงานการสอนมากเกินไปในบางกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและเป็นการประหยัดงบประมาณของรัฐ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 39 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงเปรียบเทียบกับจำนวนที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้	ระดับประถมศึกษา				ระดับมัธยมศึกษา			
	ระดับเขตพื้นที่การศึกษา	โรงเรียนวิเชียรชม	โรงเรียนวัดทุ่งหวังใน	โรงเรียนวัดแช่มอุทิศ	ระดับเขตพื้นที่การศึกษา	โรงเรียนวรนารีเฉลิม	โรงเรียนสทิงพระวิทยา	โรงเรียนเกาะแต้วพิทยาสรรค์
คณิตศาสตร์	×(<)	×(>)	×(>)	×(>)	✓	✓	×(<)	✓
วิทยาศาสตร์	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	✓
ภาษาต่างประเทศ	×(<)	×(>)	×(>)	✓	×(<)	×(>)	×(<)	✓
ภาษาไทย	×(>)	×(>)	✓	×(>)	×(<)	✓	×(<)	×(>)
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	×(>)	×(>)	✓	✓	×(>)	×(>)	✓	×(>)
สุขศึกษาและพลศึกษา	×(>)	×(<)	✓	✓	×(<)	×(<)	×(<)	×(>)
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	×(>)	×(<)	✓	✓	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)
ศิลปะ	×(>)	×(<)	✓	✓	×(<)	×(<)	×(<)	×(>)
รวม	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	×(>)	×(<)	×(>)

หมายเหตุ สัญลักษณ์ ✓ หมายถึง จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงสอดคล้องกับจำนวนที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

สัญลักษณ์ ×(>) หมายถึง จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงมากกว่าจำนวนที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

สัญลักษณ์ ×(<) หมายถึง จำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงน้อยกว่ากับจำนวนที่คำนวณโดยใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมาย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. จากการวิจัยการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ได้ใช้เกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานทั่วไปของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศ จึงสามารถนำวิธีการคำนวณดังกล่าวไปวิเคราะห์กับโรงเรียนประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาอื่นๆ ทั่วประเทศ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนครูสายงานการสอนที่มีอยู่จริงกับจำนวนครูสายงานการสอนที่ได้จากการคำนวณสำหรับแต่ละโรงเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, กรุงเทพฯ

เกศินี วิฑูรชาติ. 2538. **การวิจัยเชิงปฏิบัติการ.** มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิกร วัฒนพนม. 2535. **การโปรแกรมเชิงเส้นเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประกอบ จิรกิติ. 2535. **การโปรแกรมเชิงเส้นจำนวนเต็ม**. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พัชราภรณ์ เนียมมณี. 2552. **ตัวแบบการจัดสรรทรัพยากร.** พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ไทยพัฒนารายวัน การพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

พนิดา พานิชกุล และยุทธภูมิ วงศ์วัฒนฤกษ์. 2546. **คัมภีร์การวิเคราะห์และตัดสินใจปัญหาเชิงธุรกิจโดยใช้ Excel.** พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

พิสิษฐ์ บึงบัว. 2546. **การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายจัดสรรจำนวนอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545. **การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** พริกหวานกราฟฟิค, กรุงเทพฯ.

วิชาญ คงเกียรติไพบูลย์. 2544. **ทฤษฎีและตัวอย่างโจทย์การวิจัยการดำเนินงาน.** แมคกรอฮิล อินเตอร์เนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์, อิงค์, กรุงเทพฯ. แปลจาก Bronson Richard and Naadimuthu Govindasami.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง. 2536. **การวิจัยดำเนินงาน เล่ม 1.** พิมพ์ครั้งที่ 3. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1. 2552. **ข้อมูลทั่วไปโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1**. แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **ตารางแสดงจำนวนห้องเรียน.** แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **ตารางแสดงจำนวนนักเรียนอนุบาล ช่วงชั้นที่ 1 ช่วงชั้นที่ 2.** แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **จำนวนนักเรียนตามแผนการเรียน ช่วงชั้นที่ 4.** แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **จำนวนครูและพนักงานราชการ ตามช่วงชั้นที่สอน.** แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **ครูและบุคลากรทางการศึกษา ตามวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี(วิชาเอก).** แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **ครูและบุคลากรทางการศึกษา ตามวุฒิการศึกษาสูงสุด.** แหล่งที่มา: http://www.skz1.net/web/datask1/, 3 มิถุนายน 2552.

ศูนย์ปฏิบัติการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552. **รายงานจำนวนห้องเรียน จำนวนนักเรียน โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์ปฏิบัติการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552. **รายงานจำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับชั้น โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานการศึกษาเขตพื้นที่การศึกษาสงขลาเขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **รายงานข้อมูลจำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียน ช่วงชั้น 4 จำแนกตามแผนการเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **รายงานจำนวนครูและพนักงานราชการ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้โรงเรียนในสังกัด สปช. (เดิม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **รายงานจำนวนครูและพนักงานราชการ จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา(เดิม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **รายงานจำนวนครูและพนักงานราชการ จำแนกตามช่วงชั้นที่สอน โรงเรียนในสังกัด สปช. (เดิม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **รายงานจำนวนครูและพนักงานราชการ จำแนกตามช่วงชั้นที่สอน โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา(เดิม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

_____. 2552. **รายงานจำนวนครูและพนักงานราชการที่มีสำหรับสาขาวิชาขาดแคลน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 7 มิถุนายน 2552.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์ปฏิบัติการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552. **ตารางแสดงความขาดแคลนครู ระดับเขตพื้นที่การศึกษา.** แหล่งที่มา: http://doc.obec.go.th/doc/web_doc/, 18 กันยายน 2552.

สุกัญญา แย้มเกษม. 2535. **การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรบุคลากรของโรงเรียนนายเรืออากาศ: กรณีศึกษาในสายวิชาวิทยาการ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2543. **การจัดการและพัฒนาวิชาชีพครู.** ห้างหุ้นส่วนจำกัดการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สุวัฒน์ชัย แซ่เลี้ยว. 2543. **การประยุกต์โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรคณาจารย์ของโรงเรียนเทพศิรินทร์: กรณีศึกษาในฝ่ายวิชาการ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** บริษัทพริกหวานกราฟฟิค, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2552. **เกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.** แหล่งที่มา: http://www.otepc.net/webtcs/, 15 มิถุนายน 2552

_____. 2552. **เกณฑ์อัตรากำลังข้าราชการครูในสถานศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา.** แหล่งที่มา: http://www.otepc.net/webtcs/, 15 มิถุนายน 2552

อรสา อนันต์. 2547. **การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อัญชลี ทองกำเหนิด. 2547. **การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรบุคลากรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Giannikos, I., E. El-Darzi and P. Lees. 1995. An integer goal programming model to allocate offices to staff in an academic institution. **The Journal of the Operational Research Society.** 46(6): 713-720.

Jafari, H., Q.R. Koshteli and B. Khabiri. 2008. An Optimal Model using Goal Programming for Rice Farm. **Applied Mathematical Sciences.** 2(23): 1131-1136.

Rardin, R.L. 1998. **Optimization In Operations Research.** Prentice – Hall, Inc., New Jersey.

Sharma, D.K., D. Ghosh and J.A. Alade. 2002. A goal programming model for the best possible solution to loan allocation problems. **The Korean Journal of Computational & Applied Mathematics.** 9(1): 197-211.

Sultan, A. 1993. **Linear Programming an Introduction with Applications.** Academic Press, Inc., New York.

Swanson, L.W. 1980. **Linear Programming.** McGraw – Hill Kogakusha, Inc., Japan.

Taha, H.A. 2007. **Operation Research: an Introduction.** 8th ed. Prentice – Hall, Inc., New Jersey.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ก

หนังสือขอข้อมูลและแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ ศธ.0513.10713/487

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

26 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์สนับสนุนข้อมูลทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

ด้วย นางสาวทิพวรรณ เหมอารัญ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1” ภายใต้การควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์สายสุดา สมชิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ซึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ โรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 จำนวน 145 โรงเรียน และโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 จำนวน 15 โรงเรียน ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของท่าน ดังนั้นเพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้บุคคลดังกล่าวดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อำไพ ทองธีรภาพ)
หัวหน้าภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบสอบถามการวิจัยเรื่อง

“ การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา: กรณีศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ”

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ และหรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

1. ชื่อโรงเรียน.....

2. จำนวนครูสายงานการสอนและจำนวนคาบเรียนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551 จำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนครูสายงานการสอน	จำนวนคาบเรียนทั้งหมดในหนึ่งสัปดาห์
1. คณิตศาสตร์		
2. วิทยาศาสตร์		
3. ภาษาต่างประเทศ		
4. ภาษาไทย		
5. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม		
6. สุขศึกษาและพลศึกษา		
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี		
8. ศิลปะ		
รวม		

หมายเหตุ: คิดกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยครูแต่ละท่านสอนเพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียว ให้ยึดกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีชั่วโมงการสอนมากที่สุดในแต่ละสัปดาห์เป็นเกณฑ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. ระดับที่เปิดสอน ☐ ประถมศึกษา ☐ มัธยมศึกษา (ข้ามไปทำข้อ 4.2)

4. จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

4.1 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
ประถมศึกษาปีที่ 1		
ประถมศึกษาปีที่ 2		
ประถมศึกษาปีที่ 3		
ประถมศึกษาปีที่ 4		
ประถมศึกษาปีที่ 5		
ประถมศึกษาปีที่ 6		
รวม		

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 จำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 ปีการศึกษา 2551

ระดับการศึกษา	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1		
มัธยมศึกษาปีที่ 2		
มัธยมศึกษาปีที่ 3		
มัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต แผนการเรียนศิลป์คำนวณ แผนการเรียนศิลป์ภาษา แผนการเรียนไทย - สังคม		
มัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต แผนการเรียนศิลป์คำนวณ แผนการเรียนศิลป์ภาษา แผนการเรียนไทย - สังคม		
มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต แผนการเรียนศิลป์คำนวณ แผนการเรียนศิลป์ภาษา แผนการเรียนไทย - สังคม		
รวม		

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นในการจัดลำดับความสำคัญเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้

1. ปัจจุบันท่านปฏิบัติหน้าที่ในสายงานใด

☐ สายงานบริหาร
☐ สายงานการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้.....

2. กลุ่มสาระการเรียนรู้ใดที่ท่านคิดว่ามีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด
(จงเขียนตัวเลข 1-8 เรียงลำดับความสำคัญของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จากมากไปหาน้อย)

☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
☐ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ

เหตุผลที่ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ

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

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมายโดยใช้ Microsoft Excel

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมายโดยใช้ Microsoft Excel

จากรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของโปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

$$\text{Minimize} \quad Z = P_1\left(d_1^+\right) + P_2\left(d_2^+\right) + P_3\left(d_3^+\right) + P_4\left(d_4^+\right) + P_5\left(d_5^+\right) + P_6\left(d_6^+\right) + P_7\left(d_7^+\right) + P_8\left(d_8^+\right) + P_9\left(d_9^+\right)$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$\begin{aligned}
v_{11} - d_1^+ + d_1^- &= 404 \\
v_{12} - d_2^+ + d_2^- &= 243 \\
v_{13} - d_3^+ + d_3^- &= 284 \\
v_{14} - d_4^+ + d_4^- &= 404 \\
v_{15} - d_5^+ + d_5^- &= 162 \\
v_{16} - d_6^+ + d_6^- &= 162 \\
v_{17} - d_7^+ + d_7^- &= 162 \\
v_{18} - d_8^+ + d_8^- &= 162 \\
\sum_{j=1}^{8} v_{1j} - d_9^+ + d_9^- &= 1{,}449 \\
v_{1j}, d_i &\geq 0 \; ; \quad i = 1, 2, 3, \ldots, 9 \\
& \qquad\qquad\quad j = 1, 2, 3, \ldots, 8
\end{aligned}$$

นำข้อมูลมาป้อนลงบนกระดาษคำนวณและใช้คำสั่ง solver ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายปฏิบัติการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1									
2										
3	กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	สุขศึกษา	การงาน	ศิลปะ	
4	สัมประสิทธิ์	1	1	1	1	1	1	1	1	
5										
6	ข้อจำกัดเป้าหมาย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	สุขศึกษา	การงาน	ศิลปะ	จำนวนครูทั้งหมด
7	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	ขาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	เกิน	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	เป้าหมาย (สมการข้อจำกัด)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	target value	404	243	284	404	162	162	162	162	1449
12										
13	**percentage deviation**									
14	ขาด	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
15	เกิน	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
16										
17	**weights**									
18	ขาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	เกิน	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20										
21	ผลลัพธ์จากสมการวัตถุประสงค์	0.00%								

ภาพผนวกที่ ข1 ข้อมูลนำเข้าในกระดาษคำนวณของปัญหาการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

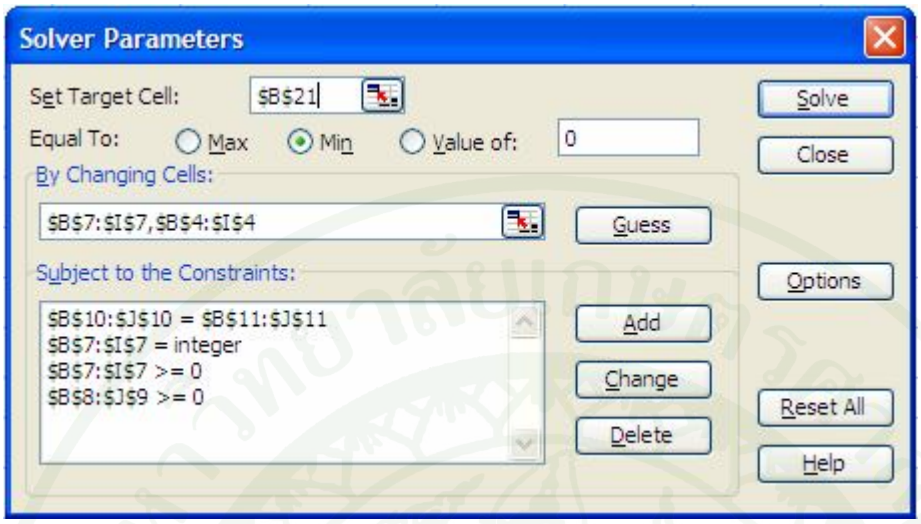
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำอธิบายข้อมูลนำเข้าแต่ละส่วนและสูตรคำนวณ มีดังนี้

1. เซลล์ B4:I4 คือ น้ำหนักของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. ส่วนของสมการข้อจำกัดจะอยู่ในกลุ่มเซลล์ A6:J11 ซึ่งจะประกอบไปด้วยข้อจำกัดเป้าหมายทั้ง 9 ข้อ สำหรับข้อจำกัดของตัวแปรนั้นสามารถกำหนดได้จากการใช้คำสั่ง Solver
3. เซลล์ B7:I7 คือ ค่าผลลัพธ์ที่คำนวณได้จริง
4. เซลล์ J7 คือ จำนวนครูสายงานการสอนทั้งหมดที่คำนวณได้จริง ซึ่งเป็นการหาผลรวมของผลคูณระหว่างจำนวนครูสายงานการสอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่คำนวณได้จริงในเซลล์ B7:I7 กับสัมประสิทธิ์ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในเซลล์ B4:I4 โดยใช้ฟังก์ชัน =SUMPRODUCT(B4:I4,B7:I7)
5. เซลล์ B8:J8 คือ ค่า d_i^- ของข้อจำกัดเป้าหมายทั้ง 9 ข้อ (ในที่นี้ให้ค่าเริ่มต้นอยู่ที่ 0 หมด เนื่องจากยังไม่มีการคำนวณ)
6. เซลล์ B9:J9 คือ ค่า d_i^+ ของข้อจำกัดเป้าหมายทั้ง 9 ข้อ (ในที่นี้ให้ค่าเริ่มต้นเป็น 0 เช่นเดียวกัน)
7. เซลล์ B10 คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากสมการข้อจำกัด (ค่าเป้าหมายที่คำนวณได้) ใช้สูตร = B7+B8-B9 ซึ่งหมายถึง นำค่าที่คำนวณได้จริง (B7) ที่ยังไม่มีการ ^{2}ค่าเบี่ยงเบนขาดหรือเกิน นำมาบวกค่าเบี่ยงเบนขาดและลบค่าเบี่ยงเบนเกิน จะได้เป็นค่าเป้าหมายซึ่งต้องนำมาเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในสมการข้อจำกัดในตอนแรก
8. เซลล์ B10 คือ ค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในตอนแรกของสมการข้อจำกัดเป้าหมาย
9. เซลล์ B14:J15 คือ การหาค่าเปอร์เซ็นต์ส่วนเบี่ยงเบนขาดและเกินของข้อจำกัดทั้ง 9 ข้อ ใช้สูตร = B8/B$11 คัดลอกไปยังเซลล์ B15:J15 หมายถึง การเทียบส่วนระหว่างค่าเบี่ยงเบนที่ได้กับค่าที่ใช้เป็นหลักในการเทียบ นั่นคือ Target value ซึ่งเป็นค่าที่ต้องการ จากนั้นจัดรูปแบบให้เป็นแบบ Percentage จากเมนู Format … Cell
10. เซลล์ B18:J19 คือ ค่าน้ำหนักที่ให้กับข้อจำกัดทั้งหมด ทั้งข้อจำกัดที่มีค่าเบี่ยงเบนขาดและค่าเบี่ยงเบนเกิน (ในที่นี้ให้มีค่าเป็น 0 หมด เนื่องจากในงานวิจัยส่วนเบี่ยงเบนของเป้าหมายทุกตัวมีหน่วยเดียวกัน)
11. เซลล์ B21 คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากสมการวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นการหาผลรวมของผลคูณระหว่างเปอร์เซ็นต์ค่าเบี่ยงเบนกับค่าน้ำหนักของข้อจำกัดเป้าหมายทุกข้อ โดยใช้ฟังก์ชัน =SUMPRODUCT(B14:J15,B18:J19)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ใช้คำสั่ง Solver จากเมนู Tools โดยกำหนดข้อจำกัดให้แก่ตัวแปร ดังนี้



ภาพผนวกที่ ข2 คำสั่ง Solver กำหนดเซลล์ต่างๆ รวมถึงข้อกำหนดของตัวแปร

ผลลัพธ์จากการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1 โดยใช้คำสั่ง Solver แสดงได้ดังภาพที่ 3ค

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	การใช้โปรแกรมเชิงเป้าหมายในการจัดสรรครูสายปฏิบัติการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1									
2										
3	กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	สุขศึกษา	การงาน	ศิลปะ	
4	สัมประสิทธิ์	1	1	1	1	1	1	1	1	
5										
6	ข้อจำกัดเป้าหมาย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ภาษาอังกฤษ	ภาษาไทย	สังคมศึกษา	สุขศึกษา	การงาน	ศิลปะ	จำนวนครูทั้งหมด
7	จำนวนที่ได้จากการคำนวณ	296	143	176	296	124	124	125	125	1409
8	ขาด	108	100	108	108	46	46	45	45	63
9	เกิน	0	0	0	0	8	8	8	8	23
10	เป้าหมาย (สมการข้อจำกัด)	404	243	284	404	162	162	162	162	1449
11	target value	404	243	284	404	162	162	162	162	1449
12										
13	**percentage deviation**									
14	ขาด	26.75%	41.15%	38.06%	26.75%	28.40%	28.40%	28.09%	28.09%	4.32%
15	เกิน	0.02%	0.00%	0.03%	0.02%	4.94%	4.94%	5.25%	5.25%	1.56%
16										
17	**weights**									
18	ขาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	เกิน	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20										
21	ผลลัพธ์จากสมการวัตถุประสงค์	0.00%								

ภาพผนวกที่ ข3 ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากโปรแกรมกระดาษคำนวณของปัญหาการจัดสรรครูสายงานการสอนของโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวทิพวรรณ เหมอารัญ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	26 มิถุนายน 2525
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิชาชีพครู) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู ค.ศ. 1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวิเชียรชม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสงขลา เขต 1
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์