

การศึกษาสูตรอาหารเสริมที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน

โดยใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในภาคใต้ของประเทศไทย



นายกนก ตีระวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-338-6

009627

A STUDY OF SUITABLE SUPPLEMENTARY FOOD FORMULA FOR PRE-SCHOOL CHILDREN  
USING RAW MATERIALS AVAILABLE IN THE SOUTHERN PART OF THAILAND

Mr. Kanok Tirawat

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science  
Department of Food Technology  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาศูตราอาหารเสริมที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน

โดยใช้วัตถุุดิบที่มีอยู่ในภาคใต้ของประเทศไทย

โดย

นายกนก ตีระวัฒน์

ภาควิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ นุนนาต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัลยา เลหาสงคราม)

..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล)

..... กรรมการ  
(ดร.รมณี สงวนดังกุล)

..... กรรมการ  
(นางวารุณี วารัญญานนท์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาสูตรอาหารเสริมที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน โดยใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในภาคใต้ของประเทศไทย
ชื่อนิสิต	นายกนก ตีระวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล
ภาควิชา	เทคโนโลยีทางอาหาร
ปีการศึกษา	2527



บทคัดย่อ

ในการทดลองหาสูตรอาหารเสริมสำหรับเด็กวัยก่อนเรียนที่มีอายุระหว่าง 6 เดือน ถึง 1.5 ปี โดยพิจารณาคัดเลือกวัตถุดิบที่เหมาะสมในภาคใต้ของประเทศไทย ได้วัตถุดิบ จำนวน 18 ชนิด ประกอบด้วยวัตถุดิบกลุ่มแห้ง 5 ชนิด ได้แก่ ข้าวเจ้า ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วดำ ถั่วหรั่ง และวัตถุดิบกลุ่มสด 13 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลัง มันเทศ ผักบุ้ง ผักกาดขาว ถั่วฝักยาว แตงกวา คื่นช่าย ปลาหู ปลาหูแขก ปลาตาโต ปลาทรายแดง และ ไข่ไก่ แยกวัตถุดิบเหล่านี้ออกเป็น 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีวัตถุดิบกลุ่มแห้งซึ่งจะใช้เป็นกลุ่มหลัก ในการคิดสูตรอาหาร และวัตถุดิบจากกลุ่มสดกลุ่มต่าง ๆ เป็นกลุ่มเสริม ดังนี้ กลุ่มแห้งล้วน ๆ (กลุ่มที่ 1) กลุ่มแห้งและไข่ไก่ (กลุ่มที่ 2) กลุ่มแห้งและข้าวโพด มันสำปะหลัง มันเทศ (กลุ่มที่ 3) กลุ่มแห้งและปลาหู ปลาหูแขก ปลาตาโต ปลาทรายแดง (กลุ่มที่ 4) กลุ่มแห้ง และผักบุ้ง ผักกาดขาว ถั่วฝักยาว แตงกวา คื่นช่าย (กลุ่มที่ 5) กลุ่มแห้งและวัตถุดิบจากกลุ่ม สดรวม 13 ชนิด (กลุ่มที่ 6) คำนวณสูตรอาหารเสริมของวัตถุดิบทั้ง 6 กลุ่มด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์แบบเส้นตรง สูตรอาหารเสริมที่ได้จะมีองค์ประกอบและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ เป็นส่วนผสมและราคาต่าง ๆ กัน เมื่อนำมาพิจารณาคัดเลือกเพื่อหาสูตรอาหารเสริมที่เหมาะสม ปรากฏว่าสูตรอาหารเสริมสูตรที่ 2 จะมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยจะมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญ เปรียบเทียบกับมาตรฐานอาหารเสริมสำหรับเด็กตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข

ฉบับที่ 54 (พ.ศ. 2523) ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโนที่จำเป็น 8 ชนิด ไชมัน ไวตามิน เอ บีหนึ่ง บีสอง เหล็ก และฟอสฟอรัส อยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ซึ่งจะสามารถป้องกันโรคขาดอาหารที่เกิดขึ้นในประเทศไทยได้ มีปริมาณส่วนผสมของวัตถุดิบที่ใช้เหมาะสมที่จะนำไปใช้เลี้ยงและมีราคาต่ำกว่าอาหารเสริมที่ผลิตโดยกองโภชนาการกรมอนามัย สูตรอาหารเสริมสูตรที่ 2 ประกอบด้วย ข้าวเจ้า 105.35 กรัม ถั่วลิสง 15.22 กรัม ถั่วเขียว 59.5 กรัม ถั่วดำ 8.53 กรัม และไข่ไก่ 109.86 กรัม น้ำหนักรวม 298.46 กรัม ราคา 5.34 บาท หรือ 1.8 บาทต่อ 100 กรัม

การทดสอบการยอมรับอาหารเสริมทดลอง (สูตรที่ 2) ทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการและในหมู่บ้านชนบท ปรากฏว่าอาหารเสริมทดลองจะมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ ในการที่จะนำไปใช้เลี้ยงสูงกว่าอาหารเสริมที่ผลิตจากกองโภชนาการกรมอนามัย นอกจากนี้ในการทดสอบการยอมรับโดยการนำอาหารเสริมทดลองไปใช้เลี้ยง เป็นอาหารกลางวัน ณ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในหมู่บ้านชนบทที่ตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จำนวน 3 ครั้ง พบว่าคะแนนเฉลี่ยแสดงระดับการยอมรับอยู่ในเกณฑ์สูง เหมาะสมที่จะนำไปใช้เลี้ยงเด็กวัยก่อนเรียนในชนบทภาคใต้ต่อไปได้

Thesis Title            A Study of Suitable Supplementary Food Formula for  
Pre-School Children Using Raw Materials Available  
in the Southern Part of Thailand

Name                    Mr. Kanok Tirawat

Thesis Advisor        Associate Professor Patchree Parnkul

Department            Food Technology

Academic Year        1984



#### ABSTRACT

In the study of the supplementary food formulae for pre-school children, 6-18 months of age, eighteen locally available raw materials considered suitable. Five of these raw materials were rice, peanut, mungbean, black bean and bambara groundnut and considered as dried base; the other thirteen raw materials were corn, cassava, sweet potato, water convolvulus, chinese cabbage, yard long bean, cucumber, kale, chub mackerel, scad, big-eyes fish, threadfin bream and hen egg and considered as fresh base. These raw materials were divided into six groups. The first group was dried base raw materials. The second to sixth groups were dried base and hen egg; dried base with corn, cassava and sweet potato; dried base with chub mackerel scad, big-eyes fish and threadfin bream; dried base with water convolvulus, chinese cabbage, yard long bean and kale; dried base with all other thirteen fresh raw materials respectively. Linear computer programme was used to obtain supplementary food formulae for each group of raw material. The obtained formulae differed in nutritional contents,

amounts of food mixture and costs. It was found that the food formula obtained from second group of raw material being the most suitable for young children. It gave adequate nutritional contents especially protein, eight of essential amino acid, fat, vitamin A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, iron and phosphorous according to the Thai Notification No 54 (B.E. 2523). Furthermore, the amount of (food mixture) was suitable for young children feeding and the cost was also lower than that of the supplementary food produced by the Division of Nutrition. This formula consisted of 105.32 grams rice, 15.22 grams peanut, 59.5 grams mungbean, 8.5 grams black bean and 109.86 grams hen egg, total weight 298.46 grams and the cost was 5.34 baht or 1.80 baht per 100 grams

The acceptability test of the selected supplementary food mixture was conducted in the laboratory and in the villages. Results showed better acceptability than that of the supplementary food mixture produced by the Division of Nutrition. Besides, the results of feeding test for lunch with young children at Tambon Kootao Children Care Center for 3 times indicated high acceptability and suitability for use as supplementary food for southern pre-school children.



### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก  
รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยตรวจแก้ไข  
ต้นฉบับวิทยานิพนธ์อย่างละเอียด ขอขอบคุณ อาจารย์เกรียงศักดิ์ บัณฑิตเรขา ที่ได้คำปรึกษา  
ในการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจ คุณนิษฐิตา นวลศรี และเจ้าหน้าที่ของศูนย์คอมพิวเตอร์  
ผู้ให้ความช่วยเหลือและแนะนำในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี อาจารย์ทัศน  
วิทยานนท์ ผู้ให้คำปรึกษาในการตรวจสอบสมการสารอาหาร คุณวินัย พุทธิกุล เจ้าหน้าที่  
ประสานงานโครงการพัฒนาชนบท ตำบลคูเต่า สำหรับงานวิจัยด้านอื่น ๆ ได้รับความ  
อนุเคราะห์ช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่และหน่วยงานอีกหลายฝ่าย จากสำนักงานส่งเสริมการเกษตร  
ภาคใต้ ประมงจังหวัดสงขลา ข้าราชการ ลูกจ้าง ตลอดจนอาจารย์ในภาควิชาอุตสาหกรรม  
เกษตร ที่ได้ให้ความร่วมมือ เพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ บุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้าเสมอมา ก็คือ ภรรยา  
และลูก ๆ ที่น่ารักทุกคน

กนก ดิระวัฒน์





สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ท
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. วารสารปริทัศน์ .....	3
สภาวะทางโภชนาการของเด็กวัยก่อนเรียนในภาคใต้ .....	3
การพัฒนาและความต้องการอาหารในทารกและเด็กวัยก่อนเรียน .....	7
ชนิดและคุณภาพของอาหารเสริม .....	8
การหาสูตรอาหารโดยวิธีการโปรแกรมแบบเส้นตรง .....	9
3. การทดลอง .....	12
การสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงดู การให้อาหาร และการสำรวจ	
วัดดูติบในท้องถิ่นภาคใต้ .....	12
การคัดเลือกวัดดูติบและราคาเฉลี่ยของวัดดูติบแต่ละชนิด .....	14
การแยกกลุ่มวัดดูติบเพื่อใช้ศึกษาสูตรอาหารเสริม .....	14
การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบเส้นตรงคำนวณหาอัตราส่วนผสมของ	
วัดดูติบ .....	15
การคัดเลือกสูตรอาหารเสริม .....	23
การทดสอบคุณภาพอาหารเสริมทางประสาทสัมผัส .....	27
การทดสอบการยอมรับอาหารเสริมทดลอง โดยการนำไปใช้เลี้ยงเป็น	
อาหารกลางวัน ณ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ตำบลคูเต่า .....	32

บทที่

หน้า

4. ผลการทดลอง .....	34
ผลการสำรวจข้อมูลและผลการคัดเลือกวัตถุดิบในท้องถิ่นภาคใต้ สำหรับหาสูตรอาหารเสริม .....	34
การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบเส้นตรงหาสูตรอาหารเสริม .....	43
ผลการคำนวณปริมาณสารอาหารและราคาของสูตรอาหาร .....	54
ผลการทดสอบสูตรอาหารเสริมที่มีปริมาณส่วนผสมเหมาะสมที่จะ นำไปใช้เลี้ยงเด็ก .....	60
การพิจารณาคัดเลือกสูตรอาหารเสริมที่เหมาะสม .....	61
ผลการทดสอบคุณภาพอาหารเสริมทดลองทางประสาทสัมผัส .....	65
ผลการทดสอบการยอมรับอาหารเสริมทดลองโดยใช้เลี้ยงเป็น อาหารกลางวัน ที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ตำบลคูเต่า .....	69
5. สรุปและวิจารณ์ .....	73
เอกสารอ้างอิง .....	77
ภาคผนวก .....	81
ประวัติผู้เขียน .....	119

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ชนิดของสารอาหารและปริมาณที่กำหนดในการศึกษาสูตรอาหาร .....	5
2. ปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นที่กำหนดจะให้ในสูตรอาหาร .....	6
3. สมการสารอาหาร (nutritional constraint) ที่ใช้ศึกษาสูตรอาหาร .....	18
4. แบบทดสอบหาสูตรอาหารที่มีปริมาณของส่วนผสมเหมาะสมที่จะนำไป ใช้เลี้ยงเด็กโตหมดใน 1 วัน .....	25
5. แสดงแบบฟอร์มการประเมินผลทางประสาทสัมผัส .....	29
6. ผลการสำรวจข้อมูลการให้อาหารเสริมแก่ทารกและเด็กในภาคใต้ .....	35
7. ผลการสำรวจวัตถุดิบประเภทธัญพืช พืชรากหัว และงา .....	38
8. ผลการสำรวจวัตถุดิบประเภทหัว เมล็ดแห้ง .....	39
9. ชนิดของผักต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นภาคใต้ .....	41
10. วัตถุดิบประเภทเนื้อและผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องถิ่น .....	41
11. ผลการสำรวจข้อมูลปลาชนิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับครัวเรือนในท้องถิ่น ภาคใต้ .....	42
12. ผลการคัดเลือกวัตถุดิบสำหรับใช้คิดสูตรอาหาร และราคาเฉลี่ย .....	44
13. แสดงชนิดวัตถุดิบแต่ละกลุ่มที่จะใช้ศึกษาสูตรอาหารเสริม .....	45
14. ราคาและองค์ประกอบสารอาหารของวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมใน อาหารเสริม (ในส่วนของกินได้ต่อ 100 กรัม) .....	46
15. ปริมาณของกรดอะมิโนที่จำเป็นในวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเสริม (มก./กรัม ของไนโตรเจน) .....	48
16. จำนวน constraints ทั้งหมดของวัตถุดิบในแต่ละกลุ่มที่ ใช้หาสูตรอาหาร .....	51

## ตารางที่

## หน้า

17.	จำนวน constraints ในวัตถุดิบ กลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ที่หาสูตรอาหารได้ .....	52
18.	แสดงอัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ผสมในอาหารเสริมแต่ละสูตร .....	53
19.	ผลการคำนวณปริมาณโปรตีน ไชมัน กรดไขมันไม่อิ่มตัว วิตามิน และ เกลือแร่ ในสูตรอาหารเสริม 6 สูตร เปรียบเทียบกับมาตรฐานของ กระทรวงสาธารณสุข .....	55
20.	ผลการคำนวณปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นในสูตรอาหารเสริม 6 สูตร เปรียบเทียบกับมาตรฐานอาหารเสริมของกระทรวงสาธารณสุข .....	56
21.	แสดงปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ที่มีในสูตรอาหารเสริม (ต่อ 100 กรัม) ..	58
22.	ผลการทดสอบหาสูตรอาหารเสริมที่มีปริมาณส่วนผสมของวัตถุดิบ เหมาะสมที่จะนำไปใช้เลี้ยง .....	62
23.	เปรียบเทียบปริมาณสารอาหารต่าง ๆ ในสูตรอาหารเสริมสูตรที่ 2 กับมาตรฐานอาหารเสริมสำหรับเด็ก ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (2523) (ต่อ 100 กิโลแคลอรี) .....	66
24.	สรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของ แต่ละคุณลักษณะของอาหารเสริมทดลองกับอาหารเสริมของ กองโภชนาการในท้องปฏิบัติการ .....	68
25.	สรุปผลคะแนนเฉลี่ยแสดงระดับการยอมรับคุณภาพของอาหารเสริม 2 ชนิด โดยใช้ผู้ชิมที่เป็นแม่บ้าน หมู่ที่ 8 และหมู่ที่ 9 ตำบลคูเต่า .....	70
26.	คะแนนแสดงระดับการยอมรับอาหารเสริมทดลองโดยนำไปใช้ เลี้ยงเป็นอาหารกลางวัน ที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ตำบลคูเต่า .....	71
27.	สภาวะทางโภชนาการในเด็กวัยก่อนเรียน (0-60 เดือน) ในเขตจังหวัดภาคใต้ .....	81
28.	แสดงเนื้อที่ปลูกและผลผลิตพืชไร่ที่ปลูกในภาคใต้ของประเทศไทย .....	82

ตารางที่	หน้า
29. แสดงปริมาณและมูลค่าปลาทะเล บางชนิดที่จับได้ในภาคใต้ของ ประเทศไทย .....	83
30. จำนวนตำบลและหมู่บ้านในจังหวัดสงขลาแยก เป็นรายอำเภอ (ตัดออกจากงานทะเบียนจังหวัดสงขลา) .....	84
31. ตัวอย่างผลลัพธ์จากวิธีการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยเครื่อง คอมพิวเตอร์ ciber 18-20 ของอาหารเสริมสูตรที่ 2 .....	87
32. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในเรื่องของสีของอาหาร เสริมทดลอง เปรียบเทียบกับอาหารเสริมของกองโภชนาการ กรมอนามัย ในห้องปฏิบัติการ .....	89
33. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในเรื่องกลิ่นของอาหาร เสริมทดลอง เปรียบเทียบกับอาหารเสริมของกองโภชนาการ กรมอนามัย ในห้องปฏิบัติการ .....	90
34. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในเรื่องของรสของอาหาร เสริมทดลอง เปรียบเทียบกับอาหารเสริมของกองโภชนาการ กรมอนามัย ในห้องปฏิบัติการ .....	91
35. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในเรื่องของเนื้ออาหารของอาหาร เสริม เปรียบเทียบกับอาหารเสริมของกองโภชนาการ กรมอนามัย ในห้องปฏิบัติการ .....	92
36. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในเรื่องรส กลิ่น ของอาหารเสริมทดลอง เปรียบเทียบกับอาหารเสริมของกองโภชนาการ ในหมู่บ้านชนบท หมู่ที่ 8 .....	93
37. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในเรื่องรส กลิ่น ของอาหารเสริมทดลอง เปรียบเทียบกับอาหารเสริมของกองโภชนาการ ที่หมู่บ้านชนบท หมู่ที่ 9 .....	94

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1. แบบทดสอบการชิมอาหาร เสริมสำหรับครัวเรือนชนบท ..... 31