

การวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนประสิทธิผลของโครงการทันตกรรมป้องกัน

ในโรงเรียนประถมศึกษาภาครัฐ ในกรุงเทพมหานคร



น.ส. นุชศรา โฉมิตเกษม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์สาธารณสุข

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-14-2902-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF SCHOOL-BASED ORAL  
HEALTH PREVENTIVE PROGRAM AT PUBLIC PRIMARY  
SCHOOL IN BANGKOK

Miss. Nuchara Khositkaseam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Health Economics

Faculty of Economics

Chulalongkorn University

Academic year 2005

ISBN 974-14-2902-9

Copyright of Chulalongkorn University

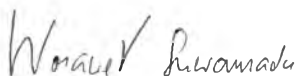
Thesis title : Cost-Effectiveness Analysis of School-Based Oral Health  
Preventive Program at Public Primary School in Bangkok  
By : Nuchara Khositkaseam  
Field of Study : Health Economics  
Thesis Advisor : Associate Professor Siripen Supakankunti, Ph.D.  
Thesis Co-advisor : Associate Professor Chanchai Hosanguan, D.D.S., M.S.

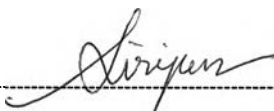
---


Accepted by the Faculty of Economics, Chulalongkorn University in Partial  
Fulfillment of the Requirements of the Master's Degree

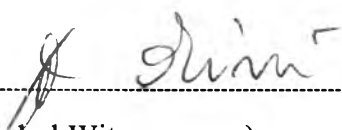
  
..... Dean of the Faculty of Economics  
(Associate Professor Sothitorn Mallikamas, Ph.D.)

#### THESIS COMMITTEE

  
..... Chairman  
(Assistant Professor Worawet Suwanrada, Ph.D.)

  
..... Thesis Advisor  
(Associate Professor Siripen Supakankunti, Ph.D.)

  
..... Thesis Co-advisor  
(Associate Professor Chanchai Hosanguan, D.D.S., M.S.)

  
..... Member  
( Nopphol Witvorapong )

นุชศรา ไชยิตเกษม: การวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนประสิทธิผลของโครงการทันตกรรมป้องกันในโรงเรียนประถมศึกษาภาครัฐ ในกรุงเทพมหานคร. (COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF SCHOOL-BASED ORAL HEALTH PREVENTIVE PROGRAM AT PUBLIC PRIMARY SCHOOL IN BANGKOK) อ. ที่ปรึกษา: รศ. ดร. ศิริเพ็ญ ศุภกาญจนกันติ, อ. ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ทพ. ชาญชัย ให้สงวน, 103 หน้า. ISBN 974-14-2902-9.

ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้มีส่วนช่วยให้บริการทันตกรรมป้องกันแก่เด็กนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาภาครัฐ ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนรายวิชาทันตกรรมในชุมชนสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในระหว่าง พ.ศ. 2538-2543 การศึกษานี้ใช้วิธีการศึกษาแบบกึ่งทดลองในการทดสอบความแตกต่างระหว่างเด็ก 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับทันตกรรมป้องกันในโรงเรียนจากโครงการนี้ เปรียบเทียบกับเด็กอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับทันตกรรมป้องกันในโรงเรียนจากโครงการนี้

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์สัดส่วนต้นทุนประสิทธิผลของโครงการทันตกรรมป้องกันในโรงเรียนประถมศึกษาภาครัฐ ในกรุงเทพมหานคร เป็นระยะเวลา 5 ปี โดยเป็นโครงการในระดับชุมชน ศึกษาระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการเคลือบหลุมและร่องฟัน การอมฟลูออไรด์ การขัดฟันด้วยผงขัดฟันผสมฟลูออไรด์ การบูรณะและป้องกันฟันผุด้วยเรซิน และการให้การศึกษากับการดูแลอนามัยในช่องปากรายปี เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับบริการใดๆเลยจากโครงการนี้ การศึกษานี้วัดผลลัพธ์จากความแตกต่างของการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด ในฟันถาวร

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยฟันผุ ถอน อุด ของเด็กอายุ 11-12 ปี ในกลุ่มทดลอง มีค่า 1.60 เทียบกับ 1.993 ในกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นอกจากนั้นเด็กในกลุ่มทดลองมีค่าฟันผุ ถอน อุด น้อยกว่า กลุ่มควบคุมร้อยละ 19.72 อย่างไรก็ตาม การลดลงของฟันผุคิดเป็นร้อยละ 23.59 เท่านั้น

นอกจากนี้แล้วในด้านของผู้ให้บริการ ต้นทุนเฉลี่ยตลอด 5 ปีต่อเด็กนักเรียนหนึ่งคนเท่ากับ 2,298.02 บาท โดยแบ่งเป็นต้นทุนลงทุน (capital cost) 1,509.84 บาท (ร้อยละ 65.70) และ ต้นทุนดำเนินการ (recurrent cost) 788.18 บาท (ร้อยละ 34.30) โดยต้นทุนดำเนินการแบ่งเป็นค่าแรงงานและค่าวัสดุ นอกจากนี้พบว่าต้นทุนของเครื่องมือทางทันตกรรม, ค่าตอบแทนของอาจารย์ทันตแพทย์และต้นทุนของวัสดุสำหรับการเคลือบหลุมและร่องฟัน เป็นต้นทุนส่วนใหญ่ของต้นทุนลงทุน, ค่าแรงงานและค่าวัสดุตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนของเครื่องมือทางทันตกรรมคิดเป็นต้นทุนมากกว่าครึ่งหนึ่งของต้นทุนรวม โดยต้นทุนเฉลี่ยต่อคนต่อปีเท่ากับ 459.73 บาท และมีสัดส่วนต้นทุนประสิทธิผลเท่ากับ 1,677.38 บาทและต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 5,432.66 บาทต่อหนึ่งหน่วย ฟันผุ ถอน อุด ที่ป้องกันได้ ต่อคนตลอดระยะเวลา 5 ปี

จากผลการศึกษา เพื่อที่จะบรรลุ  $DMFT \leq 1.5$  ในเป้าหมายทันตสุขภาพแห่งชาติปี 2543 ในเด็กอายุ 12 ปี ภายใต้งบประมาณเดียวกันนี้ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นจากการประมาณมีค่าเท่ากับ 543.26 บาทต่อคนตลอดระยะเวลา 5 ปี

สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์สาธารณสุข

ปีการศึกษา 2548

ลายมือชื่อนิสิต นุชศรา ไชยิตเกษม

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ศิริเพ็ญ ศุภกาญจนกันติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ชาญชัย ให้สงวน

## 4885926029: MAJOR HEALTH ECONOMICS

KEY WORDS: COST-EFFECTIVENESS/ SCHOOL-BASED ORAL HEALTH PREVENTIVE  
 NUCHSARA KHOSITKASEAM: COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF SCHOOL-  
 BASED ORAL HEALTH PREVENTIVE PROGRAM AT PUBLIC PRIMARY  
 SCHOOL IN BANGKOK, THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SIRIPEN  
 SUPAKANKUNTI, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. CHANCHAI  
 HOSANGUAN, D.D.S., M.S. 103 pp. ISBN 974-14-2902-9.

The Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Mahidol University has been involved in the rendering of mobile oral health preventive services to children at some public primary schools in Bangkok, Thailand as part of their dental students' community-based teaching and training.

This is a retrospective study based on secondary data collected during 1995 – 2000. A quasi-experimental design was used to test the differences between two groups of children, one implementing the school-based oral health preventive program and the other group not implementing the program.

The purpose of this study was to analyze the cost-effectiveness of five years school-based oral health preventive program at public primary school in Bangkok. The analysis was based on a community intervention comparing an experimental group receiving pit and fissure dental sealant, fluoride mouthrinsing, professional fluoride-containing paste application, preventive resin restoration and an annual oral health education, with a control group doing nothing. The study outcomes were mean differences in DMFT increments between study groups.

The results showed that decayed, missing, and filled teeth in the permanent dentition (DMFT) in the 11-12 years in experimental group (1.60) differ from the DMFT (1.993) of the control group at 5% level of statistical significance. Moreover, the experimental group had 19.72% fewer caries than their counterparts in control group. However, the caries reduction was only 23.59%.

Furthermore, the findings indicated that, from the provider perspective, the average cost over 5 years was 2,298.02 baths per person which divided into capital costs 1,509.84 baths (65.70%) and the recurrent costs 788.18 baths (34.30%). Recurrent costs were classified into 2 categories; labor costs and material costs. Costs of dental equipments, salaries of supervisor and costs of material for pit and fissure sealant were a majority part of capital costs, labor costs and material costs respectively. Especially, the dental equipment's costs were responsible for more than half of total costs. The annual average cost per person was 459.73 baths. The cost-effectiveness of this program was 1,677.38 baths, and incremental cost-effectiveness ratio was 5,432.66 baths per additional DMFT prevented per person over five years.

According to the results finding, to achieve DMFT  $\leq 1.5$  in the national oral health goals by the year 2000 at 12-year-olds under the certain circumstance criteria, the estimated additional costs were 543.26 baths per person over five years.

Field of study    Health economics

Academic Year    2005

Student's Signature    Nuchsara Khositkaseam

Advisor's Signature    Siripen

Co-advisor's Signature    Chanchai Hosanguan

## ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my special thank to my thesis advisor, Assoc. Prof. Siripen Supakankunti for her excellent advice and guideline the writing of this thesis. This study could not accomplish without her helping and support.

I am highly grateful to my thesis co-advisor, Assoc. Prof. Chanchai Hosanguan, who generously gave me the valuable suggestions and comments for writing and editing my thesis.

I am thankful to Asst. Prof. Worawet Suwanrada, chairperson of the thesis committee and Ajarn Nopphol Witvorapong, committee, for their kind advices and comments during the thesis working period.

I wish to appreciate all instructors involved in the M.Sc. in Health Economics program, who offered the precious and plentiful knowledge to me.

I am deeply grateful to my colleagues at Department of Community Dentistry, the Faculty of Dentistry, Mahidol University for their sincere encouragement and support for collecting the information of this study.

I am thankful to organization for offering me the scholarship to attend this program.

I am thankful to my friends who sincerely provided me helping and encouragement during study period.

I am also thankful to Mr. Aunnop Keardgan, my best friend, for technical calculation and computer support during all my study period.

Finally, I would like to thank my family for providing the kind of moral and intellectual support and encouragement during study period.

# Contents

	Page
Abstract (Thai) .....	iv
Abstract (English) .....	v
Acknowledgement.....	vi
Contents.....	vii
Lists of tables.....	ix
Lists of figures.....	xi
<b>Chapter</b>	
<b>I Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background and Rationale.....	1
1.2 Research Questions.....	8
1.3 Research Objectives.....	8
1.4 Scope of the study.....	8
1.5 Research Hypothesis.....	9
1.6 Expected Benefit.....	9
<b>II Literature Review.....</b>	<b>10</b>
2.1 Etiology of Caries.....	10
2.2 Definition of DMFT and dmft index.....	11
2.3 The Simplified Debris Index (DI-S).....	12
2.4 Reasons for the decline of caries.....	12
2.5 Fluoride.....	13
2.6 Pit and Fissure Sealant.....	15
2.7 Oral Health Education.....	16
2.8 Preventive Resin Restoration.....	17
2.9 School-based oral health program.....	17
2.10 The economics and evaluation of dental care and treatment.....	18
2.11 Dental health status measurement.....	18
2.12 Socio-demographic and risk factor of dental caries.....	19
<b>III Research Methodology.....</b>	<b>20</b>
3.1 Study design.....	20
3.2 Conceptual Framework of study design.....	20
3.3 Area of study.....	21
3.4 Methodology.....	21
3.5 Conceptual Framework of methodology.....	23
3.6 Socio-demographic data and risk factors of dental caries.....	24
3.7 Method of Data Collection.....	24
3.8 Input costs of school-based oral health preventive program.....	25
3.9 Method for calculating costs.....	27
3.10 Outcome measurement.....	31
3.11 Hypothesis testing.....	32
3.12 Effectiveness measurement.....	35
3.13 Cost-effectiveness analysis.....	35
3.14 Incremental cost effectiveness ratio (ICER).....	35

3.15 Sensitivity analysis.....	36
3.16 Assumptions.....	37
<b>IV Data Analysis.....</b>	<b>38</b>
4.1 Statistical technique to test the impacts of this program.....	38
4.2 Analysis of costs to provider for establishing and operating this program.....	44
4.3 Cost-effectiveness analysis of school-based oral health preventive program.....	70
4.4 Sensitivity analysis to analyze the impact of input costs on this program.....	71
<b>V Discussion.....</b>	<b>84</b>
5.1 The impacts of school-based oral health preventive program at public primary school in Bangkok.....	84
5.2 Costs to provider for establishing and operating this program.....	87
5.3 Cost-effectiveness of the school-based oral health preventive program.....	89
5.4 Sensitivity analysis to analyze the impact of input costs on this program.....	91
<b>VI Conclusion and Recommendation.....</b>	<b>95</b>
6.1 Conclusion.....	95
6.2 Recommendation.....	96
6.3 Limitation of study.....	99
References.....	100
Biography.....	103



## List of Tables

Table	Page
1.1 National Oral Health Survey of Thailand compared with Global Goal and National Goal of Thailand in 2000.....	3
1.2 DMFT for 12 year-olds in SEARO countries.....	4
1.3 dmft and DMFT index and their components in each age group of Thai	4
3.1 Baseline of control group and experimental group.....	24
4.1 Number of children participated in this study, one implementing the oral health preventive program and the other not implementing the program..	38
4.2 Baseline and increment of DMFT of experimental group.....	39
4.3 Baseline and increment of DMFT of control group.....	39
4.4 Five-year program DMFT difference.....	40
4.5 The results of paired t-test of the difference of DMFTw, DMFT and its components of school children in the group implementing program.....	42
4.6 Annual effectiveness of this program in experimental group.....	44
4.7 Capital items of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok.....	47
4.8 Annualization factor for calculating capital cost.....	48
4.9 Summary of annual capital costs of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995 – 2000 at current price.....	49
4.10 Summary of annual capital costs of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995 – 2000 at constant price.....	49
4.11 Summary of actual annual capital costs of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995 – 2000 at current price.....	50
4.12 Summary of actual annual capital costs of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995 – 2000 at constant price.....	50
4.13 Salaries of dental team and school teacher.....	52
4.14 Summary of annual labor costs of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995-2000.....	53
4.15 Summary of actual annual labor costs of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995-2000..	53
4.16 Material items and prices.....	55
4.17 Summary of annual material costs of school-based oral health preventive program at public primary school in Bangkok in 1995-2000..	56
4.18 Summary of actual annual material costs of school-based oral health preventive program at public primary school in Bangkok in 1995-2000..	57
4.19 Annual total cost of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995-2000 at current price.....	59
4.20 Annual total cost of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1995-2000 at constant price....	60
4.21 Actual annual total cost of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1999-2000 at current price....	64

<b>Table</b>	<b>Page</b>
4.22 Actual annual total cost of school-based oral health preventive program at public primary schools in Bangkok in 1999-2000 at constant price....	65
4.23 Cost – effectiveness of this program.....	71
4.24 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for interest rate 0%.....	72
4.25 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for interest rate 3%.....	73
4.26 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for interest rate 5%.....	73
4.27 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for interest rate 10%.....	73
4.28 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for increasing 20% of dental equipment cost.	75
4.29 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for increasing 20% of vehicle cost.....	75
4.30 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for increasing 20% of school facility cost....	76
4.31 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for disregard costs in the last year of program	79
4.32 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for excluding salaries of supervisor.....	80
4.33 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for excluding transportation cost of dental team (cost of vehicles, salaries of van drivers and gasoline & van’s maintenance cost).....	80
4.34 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for excluding both salaries of supervisor and transportation cost of dental team (cost of vehicles, salaries of van drivers and gasoline & van’s maintenance cost).....	81
4.35 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for changing costs of dental equipments..	82
4.36 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for excluding salaries of supervisor, and changing costs of dental equipments.....	82
4.37 Sensitivity analysis of the total cost, average cost, incremental cost, cost-effectiveness, and ICER for excluding both salaries of supervisor and transportation cost of dental team (van’s cost and gasoline & van’s maintenance cost), and changing costs of dental equipments.....	83

## List of Figures

Figure	Page
1.1	Trend of DMFT among 12-year-olds in developed and developing Countries..... 2
2.1	Etiologic factors of dental caries..... 10
3.1	Conceptual Framework of study design..... 21
3.2	Conceptual Framework of methodology..... 23
3.3	Conceptual framework of input cost components..... 26
3.4	Future value of capital cost calculation..... 29
3.5	Cost allocation..... 31
3.6	Predicted outcome of children with program..... 32
3.7	Predicted outcome of children without program..... 32
4.1	Average number of decayed (D), missing due to caries (M) and filled (F) permanent tooth from baseline examination to the fifth year of operation of the program..... 40
4.2	Components of cost in 1995-1996 ..... 61
4.3	Components of cost in 1996-1997..... 61
4.4	Components of cost in 1997-1998..... 61
4.5	Components of cost in 1998-1999..... 62
4.6	Components of cost in 1999-2000..... 62
4.7	Components of cost for all 5 years at current price..... 62
4.8	Components of cost for all 5 years at constant price..... 63
4.9	Components of actual cost in 1995-1996..... 66
4.10	Components of actual cost in 1996-1997..... 66
4.11	Components of actual cost in 1997-1998..... 66
4.12	Components of actual cost in 1998-1999..... 67
4.13	Components of actual cost in 1999-2000..... 67
4.14	Components of actual cost for all 5 years at current price..... 67
4.15	Components of actual cost for all 5 years at constant price..... 68
4.16	Total cost of this program..... 69
4.17	Average cost of this program..... 69
4.18	Total cost of program at interest rate 0%, 3%, 5%, 10% and 1° analysis 74
4.19	Average cost of program at interest rate 0%, 3%, 5%, 10% and 1° analysis..... 74
4.20	Total cost of program for increasing 20% of cost of dental equipment, or cost of vehicle, or cost of school facilities and 1° analysis..... 76
4.21	Average cost of program for increasing 20% of cost of dental equipment, or cost of vehicle, or cost of school facilities and 1° analysis..... 77
4.22	All total cost of this program over 5 years implementation for sensitivity analysis by varying the interest rate 0%, 3%, 5%, 10%, increasing 20% of dental equipment, or cost of vehicle, or cost of school facilities and 1° analysis..... 77
4.23	ICER of this program over 5 years implementation for sensitivity analysis By varying the interest rate 0%, 3%, 5%, 10%, increasing 20% of dental equipment, or cost of vehicle, or cost of school facilities and 1° analysis..... 78

4.24	C/E of this program over 5 years implementation for sensitivity analysis By varying the interest rate 0%, 3%, 5%, 10%, increasing 20% of dental equipment, or cost of vehicle, or cost of school facilities and 1° analysis.....	78
5.1	DMFT and DMFTw in experimental group.....	85
5.2	Annual percentage of each input's cost of this program.....	88
5.3	Annual cost-effectiveness of this program.....	90
5.4	Cost-effectiveness of this program on sensitivity analysis on changing the interest rate and increasing each of capital cost.....	92
5.5	Cost-effectiveness of this program on sensitivity analysis on excluding some costs and changing new equipment cost.....	94