



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์  
โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยเรียนในเขตภาคตะวันออกของ  
ประเทศไทย: ความชุก และการศึกษาติดตาม  
(ระยะติดตามปีที่ 2)

Metabolic Syndrome among School-age Children in the  
Eastern Region of Thailand: Prevalence and a Cohort Study  
(The 2<sup>nd</sup> Year Follow-up)

นุจรี	ไชยมงคล
ยุณี	พงศ์จตุรวิทย์
ทวีลาภ	ต้นสวัสดิ์
ชรริน	ขวัญเนตร

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณรายได้  
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558  
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 103169  
สัญญาเลขที่ 10/2558

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยเรียนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย:

ความชุก และการศึกษาติดตาม (ระยะติดตามปีที่ 2)

Metabolic Syndrome among School-age Children in the Eastern Region of  
Thailand: Prevalence and a Cohort Study (The 2<sup>nd</sup> Year Follow-up)

นุจรี ไชยมงคล  
ยุณี พงศ์จตุรวิทย์  
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ทวีลาภ ตันสวัสดิ์  
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชรริน ขวัญเนตร  
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สิงหาคม 2559

โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยเรียนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย: ความชุก และการศึกษาติดตาม (ระยะติดตามปีที่ 2) สัญญาเลขที่ 10/2558

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 10/2558

## Acknowledgement

This work was financially supported by the Research Grant of Burapha University through National Research Council of Thailand (Grant no. 10/2558)

## บทคัดย่อ

โรค metabolic syndrome มีการศึกษาน้อยในประเทศไทยในกลุ่มวัยเด็ก โดยเฉพาะในเรื่องของความชุก ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และตัวชี้วัดที่สำคัญของการวินิจฉัยโรค การวิจัยนี้เป็นแบบ cohort-prospective study มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความชุก หาความสัมพันธ์ และปัจจัยทำนายของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนชาวไทยในระยะติดตามปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 131 ราย โดยการติดตามจากกลุ่มเดิมที่ศึกษาในปีแรกที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และอ้วน ที่อยู่ในเขตจังหวัดชลบุรี ในปีพ.ศ. 2558 กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 10.86 ( $\pm$  1.36) ปี เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เส้นรอบเอว วัดความดันโลหิต และตรวจเลือดหาระดับน้ำตาล และไขมัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Crosstabs  $\chi^2$ -test, Independent t-test, Paired t-test และใช้ Stepwise multiple linear regression

ผลการวิจัยพบความชุกของโรคเมตาบอลิกซินโดรมร้อยละ 7.8 เพิ่มขึ้นจากการศึกษาในปีแรกที่พบร้อยละ 5.0 คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.0 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้นทั้งเด็กนักเรียนชายและหญิง แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศของเด็กในเรื่องของลักษณะตัวแปรทางกายภาพดังกล่าว แต่พบว่านักเรียนชายที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอวมากกว่านักเรียนหญิงในอายุที่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 2.09, p < .05$ ) Triglyceride เป็นตัวทำนายที่ดีที่สุดของดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน ( $\beta = .214$ ) รองลงไปคือ Systolic BP ( $\beta = .214$ ) ตัวแปรทั้งสองทำนายดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันของเด็กนักเรียนได้ร้อยละ 10.6 (Adjust  $R^2 = .93, F_{2,128} = 7.63, p < .01$ ) นอกจากนี้ Triglyceride ยังเป็นตัวทำนายที่ดีที่สุดของเส้นรอบเอวเด็กนักเรียน ( $\beta = .349$ ) รองลงไปคือ Systolic BP ( $\beta = .333$ ) เพศของเด็ก (ชาย) ( $\beta = .201$ ) และ HDL ( $\beta = -.164$ ) ตัวแปรทั้งสี่ทำนายความยาวเส้นรอบเอวของเด็กนักเรียนได้ร้อยละ 34.1 (Adjust  $R^2 = .320, F_{4,126} = 16.289, p < .001$ )

การศึกษาติดตามปีที่ 2 นี้ ได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก ซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่า Triglyceride, Systolic BP และ HDL มีความสัมพันธ์ และอิทธิพลต่อดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมัน และความยาวเส้นรอบเอวในเด็กนักเรียน และส่งผลต่อการเกิดโรคเมตาบอลิกซินโดรม ซึ่งสอดคล้องกับ IDF สำหรับการวินิจฉัย metabolic syndrome ในเด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป ระดับน้ำตาลสูงในเลือดยังไม่เหมาะสมเป็นตัวชี้วัดสำหรับใช้เพื่อการวินิจฉัยโรค metabolic syndrome ในเด็ก แต่ควรซักประวัติโรคเบาหวานในเครือญาติอย่างน้อย 3 ลำดับชั้นเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญช่วยในการเฝ้าระวังโรค และเพศของเด็กยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรค metabolic syndrome

**คำสำคัญ:** โรค metabolic syndrome, ความชุก, การวินิจฉัย, เด็กวัยเรียน, อ้วน, BMI-for-age percentile, เส้นรอบเอว, Triglyceride, Systolic BP, High Density lipoprotein (HDL), ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว, ประเทศไทย

## Abstract

Studies related to metabolic syndrome in Thailand were scarcely reported among children, especially about subjects pertinent to its prevalence, associated factors and diagnostic indicators. This cohort-prospective study aimed to survey prevalence, examine associated factors and determine predictors or indicators of metabolic syndrome in Thai school-age children at the second year follow-up period. Sample included 131 school-age children who had participated at the first year of study with overweight and obesity in Chon Buri province in 2015. The children had their mean age of 10.86 ( $\pm$  1.36) years. Data were collected by measuring body weight, height, waist circumference, blood pressure, and blood test for sugar and lipid levels. Descriptive statistics in terms of frequency, per cent, mean and standard deviation, and Crosstabs  $\chi^2$ -test, Independent t-test, Paired t-test and Stepwise multiple linear regression were used to analyzed the data.

Results revealed that the prevalence of metabolic syndrome was 7.8% while the last year was 5.0%, which was 56.0% acceleration. There were increasing of means of body weight, height, BMI, BMI-for-age percentile and waist circumference when the children grew older both girls and boys. However, there was no significant difference between genders of the children among these physiologic characteristics. Yet, in boys with their age of 10 years or older had significantly more waist circumference average than girls at the same age ( $t = 2.09, p < .05$ ). Triglyceride was the best predictor of BMI-for-age percentile ( $\beta = .214$ ), and the second best was Systolic BP ( $\beta = .214$ ). These two predictors accounted for 10.6% in prediction of BMI-for-age percentile in school-age children (Adjust  $R^2 = .93, F_{2, 128} = 7.63, p < .01$ ). Moreover, Triglyceride was also the best predictor of the children waist circumference, ( $\beta = .349$ ), following by Systolic BP ( $\beta = .333$ ), child gender (boy) ( $\beta = .201$ ) and HDL ( $\beta = -.164$ ). These four predictors accounted for 34.1% in the prediction of the children waist circumference (Adjust  $R^2 = .320, F_{4, 126} = 16.289, p < .001$ ).

This second year follow-up revealed the same findings as in the first year. It could be confirmed that Triglyceride, Systolic BP and HDL were associated with, and had effected on BMI-for-age percentile and waist circumference. Consequently, these could result in metabolic syndrome among school-age children. These findings are consistent with the IDF diagnostic criteria for children aged 10 years or more. High blood sugar level is less likely to be an appropriated indicator for the diagnostic criteria of metabolic syndrome in children. Nevertheless, family health history about

Diabetes mellitus for at least three generations should be assessed. Information from the family would be crucial for the metabolic syndrome's surveillance. In addition, child gender is not clearly confirmed its association with metabolic syndrome.

**Key words:** Metabolic syndrome, Prevalence, Diagnosis, School-age children, Obesity, BMI-for-age percentile, Waist circumference, Triglyceride, Systolic BP, High Density lipoprotein (HDL), Family history of Diabetes mellitus, Thailand

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญเรื่อง.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
(1) บทนำและการทบทวนวรรณกรรม.....	1
(2) วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย.....	22
(3) สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	42
(4) สรุปและข้อเสนอแนะ.....	49
(5) ผลผลิต .....	51
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	62
ประวัตินักวิจัยและคณะ พร้อมหน่วยงานต้นสังกัด.....	69



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของข้อมูลนักเรียนทั้งหมด.....	27
2 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของข้อมูลนักเรียนที่มีอายุตั้งแต่... 10 ปีขึ้นไป	28
3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของน้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	29
ดัชนีมวลกาย และเส้นรอบเอวของ <u>นักเรียนชาย</u> จำแนกตามอายุ	
4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของน้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	30
ดัชนีมวลกาย และเส้นรอบเอวของ <u>นักเรียนหญิง</u> จำแนกตามอายุ	
5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรที่ศึกษา.....	31
6 แสดงจำนวนและร้อยละความชุกน้ำหนักเกินในเด็กที่เปอเซ็นต์ไทล์ 85th 90th และ 95th.....	32
จำแนกตามเพศ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ ทุกกลุ่มอายุ	
7 แสดงจำนวนและร้อยละความชุกน้ำหนักเกินในเด็กที่เปอเซ็นต์ไทล์ 85th 90th และ 95th.....	32
จำแนกตามเพศ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศ <u>อายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป</u>	
8 แสดง จำนวน และร้อยละของตัวแปรที่ศึกษาแยกตามอายุของกลุ่มตัวอย่าง.....	34
9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยของ Triglycerides, HDL-C, Blood pressure....	36
และ Blood glucose ของกลุ่มตัวอย่างที่อายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และมีค่าเส้นรอบเอวเกินมาตรฐาน	
10 รายละเอียดข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเมตาบอลิกซินโดรม .....	36
จำนวน 7ราย	
11 แสดง Correlation matrix ระหว่างตัวแปรที่ศึกษากับดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	37
12 Stepwise multiple regression analysis เพื่อหาตัวทำนาย BMI-for-age percentile.....	38
13 แสดง Correlation matrix ระหว่างตัวแปรที่ศึกษากับความยาวเส้นรอบเอว.....	38
14 Stepwise multiple regression analysis เพื่อหาตัวทำนาย Waist circumference.....	39
15 ผลการศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ใน 60 รายที่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเมตาบอลิกซินโดรม.....	40
16 ผลการศึกษาระยะติดตามปีที่ 2 จำนวน 7ใน 90 รายที่เข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรค.....	40
เมตาบอลิกซินโดรม	
17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ Triglycerides, HDL-C, Blood pressure และ Blood .....	41
glucoseของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในปีที่ 1 กับระยะติดตามปีที่ 2โดยใช้ paired t-test	

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวความคิดการวิจัย.....	7

(1)

## บทนำและการทบทวนวรรณกรรม

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กลุ่มอาการโรคเมตาบอลิก (metabolic syndrome) หมายถึง การมีลักษณะปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ได้แก่ ความดันโลหิตสูง (high blood pressure) อ้วนลงพุง (abdominal obesity) ไขมันในเลือดสูง (hypertriglyceridemia), ไขมันชนิดดีในเลือดต่ำ (low concentration of high density lipoprotein (HDL-c) และน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia) (Eckel et al., 2005; Oda, 2012; Chiu et al., 2012). ความชุกของโรคเมตาบอลิกเพิ่มสูงมากขึ้นทั้งในกลุ่มวัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ และพบมีความสัมพันธ์อย่างมากกับการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักร่างกายหรือภาวะอ้วน (Cruz & Goran, 2004; Cruz et al., 2014; Zimmet et al., 2007)

โรค metabolic syndrome หรือที่เรียกชื่ออื่นด้วย ได้แก่ โรคอ้วนลงพุง, dysmetabolic syndrome, syndrome X, หรือ insulin resistance syndrome ลักษณะของโรคเป็นกลุ่มอาการที่มีความเกี่ยวข้องกับภาวะน้ำหนักเกิน โรคอ้วน น้ำตาลและไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง ปัจจัยทางด้านครอบครัว พันธุกรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม (Bindler et al., 2007; Ryu et al., 2007; Patino-Fernandez et al., 2008; Liu et al., 2010) และมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคที่มีระดับไขมันในเลือดผิดปกติ และโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งอาจเกิดขึ้นแตกต่างกันได้ตามลักษณะพื้นฐานทางกายภาพส่วนบุคคล ครอบครัว สังคม และสิ่งแวดล้อม และแตกต่างกันในวัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ ลักษณะเฉพาะของโรค Metabolic syndrome นี้คือมีจำนวน insulin receptors ลดลง และความสามารถในการทำหน้าที่ลดลงในระดับเซลล์ นั่นคือเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ซึ่งส่งผลให้มีระดับอินซูลินสูงในเลือด และพัฒนาต่อไปเป็นโรคเบาหวานแบบที่ 2 (ชนิดไม่พึ่งพาอินซูลิน) อันเนื่องมาจากการที่ตับอ่อนพยายามทำงานเพิ่มขึ้น (Likitmaskul, et al., 2003) มีการศึกษามากในวัยผู้ใหญ่ แต่ในเด็กมีการศึกษาน้อย นอกจากนี้ยังไม่มีตัวชี้วัดที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับวัยเด็ก หรืออาการและอาการแสดงที่บ่งชี้ชัดถึง metabolic syndrome ในเด็ก อย่างไรก็ตามมีข้อสันนิษฐานและหลักฐานที่เชื่อได้ว่า เด็กที่มีน้ำหนักเกินและ/หรือเป็นโรคอ้วน มีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นโรคเบาหวาน และ metabolic syndrome ต่อไป และส่งผลให้เป็นผู้ที่มีโรคเรื้อรังประจำตัว เป็นภาระต่อตัวผู้ป่วยเอง ครอบครัว สังคม และเศรษฐกิจของประเทศชาติ (Bindler et al., 2007; Ryu et al., 2007; Patino-Fernandez et al., 2008; Liu et al., 2010)

มีการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรค metabolic syndrome มานานกว่า 40 ปีแล้ว แต่

เมื่อไม่นานมานี้ องค์การอนามัยโลก (the World Health Organization) ได้ร่วมกับ the United States (US) National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult Treatment Panel (ATP) III ได้ให้คำนิยามมาตรฐานที่บ่งชี้เพื่อการวินิจฉัยโรคนี้ นั่นคือ มีภาวะอ้วน, ไขมันในเลือดสูง, น้ำตาลในเลือดสูง และความดันโลหิตสูง ที่แตกต่างกันได้ตามเชื้อชาติและวัฒนธรรมของบุคคล (Cruz & Goran, 2004) และคำนิยามนี้เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการศึกษาโรค metabolic syndrome ในเชิงระบาดวิทยา ความชุก และลักษณะอาการและกลุ่มอาการของโรคตามลักษณะความแตกต่างของกลุ่มประชากรวัยผู้ใหญ่อย่างมาก รายงานการศึกษาในผู้ใหญ่พบว่าผู้ที่เป็โรค metabolic syndrome มีความเสี่ยงสูงต่อการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดที่รุนแรง และมีอัตราการตายสูง จากผลการศึกษาดังกล่าวร่วมกับพบโรคอ้วนในเด็กเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน ทำให้มีความสนใจศึกษาโรค metabolic syndrome เกี่ยวกับผลกระทบที่มีต่อภาวะสุขภาพในกลุ่มวัยเด็กเพิ่มมากขึ้น

การเพิ่มขึ้นของภาวะน้ำหนักเกิน และโรคอ้วนในวัยเด็กเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย ในปัจจุบัน รายงานการศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครพบว่า เด็กวัยเรียนอายุ 5-15 ปี มีความชุกของภาวะอ้วนอยู่ระหว่างร้อยละ 5.8-32.3 (Chittchang, 1990; Ruangdarakanon, 1996; Likitmaskul, et al., 2003) ในจังหวัดขอนแก่นมีความชุกร้อยละ 27.6 (Panamonta et al., 2010) และ ในเขตภาคใต้มีความชุกร้อยละ 12.2-15.6 (Mo-suwan et al., 1993) การเพิ่มขึ้นของโรคอ้วน และภาวะน้ำหนักเกินในเด็กพบได้ทั้งที่อยู่ในเขตเมืองและในชนบท แต่ส่วนมากอยู่ในเขตเมืองหรือในเขตเทศบาล (Aekplakorn, & Mo-suwan, 2009) เด็กเหล่านี้เสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานและโรค metabolic syndrome และการศึกษาในจังหวัดขอนแก่น ในเด็กอายุ 10-15 ปี จำนวน 2,156 คน มีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 27.6 และในเด็กที่มีน้ำหนักเกินนี้ พบมีความชุกโรค metabolic syndrome ร้อยละ 3.2 (Panamonta, et al., 2010) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในประเทศแถบเอเชีย ได้แก่ เด็กในประเทศจีนอายุระหว่าง 7-14 ปี จำนวน 1,844 คน พบความชุกของโรค metabolic syndrome ร้อยละ 6.6 มีภาวะอ้วนร้อยละ 11.1 และเป็นโรคอ้วนร้อยละ 7.2 ในจำนวนนี้พบความชุกโรค metabolic syndrome ในเด็กโรคอ้วนร้อยละ 33.1 ในเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 20.5 และในเด็กน้ำหนักปกติร้อยละ 2.3 (Liu et al., 2010) เด็กวัยรุ่นเกาหลีอายุระหว่าง 12-13 ปี จำนวน 1,393 คน พบมีความชุกของโรค metabolic syndrome ร้อยละ 5.5 และความชุกนี้เพิ่มขึ้นในเด็กที่มีน้ำหนักมากขึ้น ในเด็กน้ำหนักปกติมีความชุกร้อยละ 1.5 และร้อยละ 22.3 ในกลุ่มเด็กวัยรุ่นน้ำหนักเกิน (Ryu, et al., 2007)

ปัจจุบันนี้ยังไม่มีข้ออธิบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับสาเหตุ ปัจจัย ปัญหาและความสำคัญของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียน รวมทั้งความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของกลุ่มอาการต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นโรคนี้ รายงานการศึกษาใช้สถิติการวิเคราะห์ปัจจัย (factor analysis) ในการ

อธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มอาการที่พบในผู้ใหญ่ ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่าไม่มีปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค แต่พบปัจจัยร่วมหลายตัวหรือเป็นกลุ่ม (cluster) ที่ทำนายหรือส่งผลต่อการเกิดโรค metabolic syndrome (Goodman et al., 2005; Ang et al., 2005; Hanson et al., 2002) อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มของปัจจัยร่วมที่วิเคราะห์ด้วย factor analysis มีความแตกต่างกันตามลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พฤติกรรมสุขภาพ สังคม และสิ่งแวดล้อม และพบว่ามีมากกว่า 2 กลุ่มเป็นอย่างน้อย ตัวอย่างเช่น กลุ่มที่ 1 ได้แก่ BMI ระดับอินซูลิน และ ไขมัน กลุ่มที่ 2 ได้แก่ BMI ระดับอินซูลิน และน้ำตาล กลุ่มที่ 3 ได้แก่ ค่าความดัน diastolic และ ค่าความดัน systolic เป็นต้น แต่บางการศึกษาพบว่าระดับอินซูลินในเลือดไม่ใช่ปัจจัยทำนายโรค metabolic syndrome ในเด็ก อย่างไรก็ตาม การศึกษาส่วนมากรายงานตรงกันว่า BMI และ ความอ้วน เป็นตัวแปรที่มีนัยสำคัญต่อการเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรค metabolic syndrome และความอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ดังที่ได้ศึกษาและเข้าใจดีแล้วในกลุ่มวัยผู้ใหญ่ (Kelishadi, 2007) และมีความเป็นไปได้ว่าตัวแปรกลุ่มที่เป็นตัวทำนายปัจจัยเสี่ยงโรค metabolic syndrome เหล่านี้น่าจะเริ่มตรวจพบได้ตั้งแต่ยังอยู่ในวัยเด็ก

การให้คำนิยามเพื่อการบ่งชี้โรค metabolic syndrome ในเด็ก ยังไม่มีหน่วยงาน สถาบัน หรือองค์กรใดที่กำหนดคำนิยามโรคให้เป็นมาตรฐานที่จะสามารถใช้ได้ทั่วไป การศึกษาในเด็กที่ผ่านมาพบว่าใช้คำนิยามและเกณฑ์อ้างอิงที่เสนอแนะสำหรับผู้ใหญ่ นำมาปรับให้เหมาะสมตามวัยของเด็ก ซึ่งมีหลายหน่วยงานและองค์กรที่ได้ให้คำนิยามของโรค metabolic syndrome ในผู้ใหญ่ไว้ แตกต่างกันตามตัวบ่งชี้ และจุดตัด (cutpoints) ที่ใช้ ได้แก่ องค์การอนามัยโลก (WHO) และ The European Group for the Study of Insulin Resistance ให้คำนิยามว่า เป็นกลุ่มอาการที่มีค่าความผิดปกติต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อชีวิตภาวะดื้อต่ออินซูลิน แต่ The US National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) ให้คำนิยามว่า มีค่าผิดปกติอย่างน้อย 3 ตัว ดังต่อไปนี้ ได้แก่ ระดับกลูโคสในเลือด, ระดับไขมัน Triglyceride, ระดับของ high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), ค่าความดัน systolic, และเส้นรอบเอว (waist circumference; WC) แต่ไม่รวมระดับอินซูลิน และล่าสุด The International Diabetic Federation (IDF) ให้ความหมายว่า มีภาวะอ้วน ร่วมกับมีค่าผิดปกติอย่างน้อย 2 ตัว ดังต่อไปนี้คือ ระดับไขมัน Triglyceride สูง, ค่า HDL-C ต่ำ, ความดันโลหิตสูง, และระดับกลูโคสสูง (Kelishadi, 2007) ทั้งนี้ ที่ผ่านมานั้น ส่วนมากเป็นการศึกษาในประเทศในแถบตะวันตกซึ่งเป็นกลุ่มที่มีเชื้อชาติวัฒนธรรม และบริบทที่แตกต่างจากเด็กไทย อย่างไรก็ตามก็ตีรายงานการศึกษาในจังหวัดขอนแก่น ได้แนะนำให้ใช้เกณฑ์ตัวชี้วัดที่ปรับจาก IDF ร่วมกับค่า WC เป็นตัวชี้วัดเพื่อบ่งชี้โรค metabolic syndrome ในเด็ก (Panamonta, 2010)

จากอัตราเพิ่มสูงขึ้นมากของเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน โดยเฉพาะในเขตเมือง ซึ่งนำไปสู่ลักษณะและกลุ่มอาการที่เข้าได้กับโรค metabolic syndrome ส่งผลให้เกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่างๆ ซึ่งเป็นปัญหาทางด้านประชากรและเศรษฐกิจระดับชาติ และปัจจุบันการศึกษาในเรื่องนี้ในเด็กไทยวัยเรียนระดับประถม หรืออายุระหว่าง 6-13 ปี ไม่พบข้อมูลหรือรายละเอียดเพียงพอที่จะทำให้เข้าใจสถานการณ์และปัญหาได้อย่างชัดเจน การศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนที่อยู่ในเขตภาคตะวันออก โดยเฉพาะในจังหวัดชลบุรีที่จะเป็นตัวแทนจังหวัดในภาคตะวันออกจากทั้งหมด 8 จังหวัด จังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูง และประชาชนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามการใช้ชีวิตประจำวันที่แตกต่างกันไปเข้าสู่สังคมเมือง นอกจากนี้จังหวัดชลบุรียังมีจำนวนประชากรเด็กวัยเรียนมากเป็นลำดับแรกของภาคตะวันออก (สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2555; <http://th.wikipedia.org/wiki/>) การศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็ก จะทำให้เข้าใจขนาดของปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวโน้มที่ปัญหาต่อเนื่องที่กำลังจะเกิดขึ้นต่อไป แต่เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้เพื่อการบ่งชี้โรค metabolic syndrome ปัจจุบันนี้ ใช้สำหรับวัยผู้ใหญ่เท่านั้น และเป็นเกณฑ์ที่พัฒนามาจากกลุ่มตัวอย่างชาวตะวันตก ยังไม่มีเกณฑ์ที่เฉพาะสำหรับเด็ก โดยเฉพาะเด็กวัยเรียนที่มีการเจริญเติบโตทางร่างกายอย่างมากเพื่อเตรียมเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ แต่มีหลักฐานที่เชื่อได้ว่ามีปัจจัยที่สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้โรค metabolic syndrome ในเด็ก ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเส้นรอบเอว ค่าความดันโลหิต ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด ประวัติโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือดในครอบครัว ร่วมกับการใช้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดสำหรับวัยผู้ใหญ่ดังกล่าว นำมาปรับให้เหมาะสมตามวัยเด็ก จะสามารถใช้เพื่อบ่งชี้โรค และศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนและวัยรุ่นได้ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะได้ข้อมูลที่สามารถใช้เพื่อยืนยันปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และเป็นแนวทางเพื่อกำหนดเกณฑ์บ่งชี้โรคที่ชัดเจน และเหมาะสมกับสังคมและบริบทของเด็กไทย นอกจากนี้การติดตามในระยะเวลา 2 ปี ที่ไม่ใช่ระยะเวลาที่ยาวนานมาก แต่เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ในยุคปัจจุบันนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมาก ดังนั้นระยะเวลาติดตามนาน 2 ปี จึงยาวนานพอที่จะช่วยให้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและพัฒนาการของเด็ก ค่าทางสรีรวิทยาต่าง ๆ และลักษณะอาการและอาการแสดงที่บ่งชี้ตามเกณฑ์ของโรค metabolic syndrome ที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงค่าปัจจัยบ่งชี้ต่างๆ นั้น เมื่อเวลา สังคม และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งตัวเด็กที่มีการเจริญเติบโตทางร่างกาย และมีพัฒนาการด้านต่างๆ เพิ่มขึ้น มีความรู้และสติปัญญาที่เข้าใจเกี่ยวกับโรคและตัวตนมากขึ้น จะช่วยให้ได้ความรู้และข้อสันนิษฐานที่ชัดเจน เพื่อนำไปสู่การจัดการเฝ้าระวังและป้องกันการเกิดโรคที่มีประสิทธิภาพต่อไป

ที่กล่าวมาส่วนมากเป็นการศึกษาในต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยการศึกษาเรื่องโรค metabolic syndrome ในเด็กไม่ชัดเจน และโรคนี้ส่งผลให้มีผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพิ่มมากขึ้น

และเป็นผลให้มีอัตราการป่วยและตายเพิ่มมากขึ้นด้วย แต่ประเทศไทยมีสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมหรือบริบท และการดำเนินชีวิตแตกต่างจากประเทศอื่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในยุโรปและอเมริกา การศึกษาโรค metabolic syndrome ในเด็กไทยวัยเรียน จึงมีความจำเป็นเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับโรค metabolic syndrome ในบริบทไทย การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาในเด็กวัยเรียนในภาพรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยเลือกศึกษาในจังหวัดชลบุรี ที่ให้เป็นจังหวัดตัวแทนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีเด็กวัยเรียน (กลุ่มอายุ 6-13 ปี) ร้อยละ 5 ของประชากร (สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2555) จังหวัดชลบุรี มีประชากร 1,338,656 คน (มากเป็น อันดับที่ 1 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นอันดับที่ 11 ของประเทศ ข้อมูลปี 2554; <http://th.wikipedia.org/wiki/ชลบุรี>) นอกจากนี้ จังหวัดชลบุรีมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูง มีการย้ายถิ่นฐานของประชากรจากภูมิภาคอื่น ๆ ของประเทศเข้ามาเพิ่มขึ้น อัตราเพิ่มของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์สูงขึ้นมากโดยเฉพาะในเขตเมืองและในเขตเทศบาล แสดงถึงการตั้งถิ่นฐานของประชากรใหม่เพิ่มมากขึ้น ประชากรมากกว่าครึ่งมีความเป็นอยู่ในลักษณะชุมชนเมืองหรือเข้าสู่ลักษณะชีวิตคนเมือง มีพฤติกรรมและการดำเนินชีวิตที่เสี่ยงต่อภาวะน้ำหนักเกิน โรคอ้วน และ metabolic syndrome ในเมืองมีห้างสรรพสินค้ามากมายไม่ต่างจากเขตชานเมืองรอบๆ กรุงเทพมหานคร มีการขายอาหารด่วนที่มีไขมันและแป้งสูงซึ่งเป็นแบบเดียวกับที่มีในประเทศตะวันตก เด็ก ๆ ชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์และดูโทรทัศน์หรือภาพยนตร์จากทีวีติ่มากขึ้น ประชาชนมีการออกกำลังกายน้อยลง ต้องเร่งรีบในการดำเนินชีวิต ลักษณะครอบครัวเป็นครอบครัวเดี่ยวมากขึ้น บิดามารดาต้องทำงานนอกบ้าน และเด็กๆ ใช้ชีวิตอยู่ที่โรงเรียนนานขึ้น โดยอยู่ทำการบ้านหรือเรียนพิเศษที่โรงเรียนจนกว่าบิดามารดาจะมารับกลับบ้าน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้ที่ศึกษาโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียน โดยศึกษาในจังหวัดชลบุรี ที่เป็นจังหวัดตัวแทนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะทำให้ได้คำตอบที่สามารถนำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางจัดโครงการที่ช่วยพัฒนา ฝึกระวัง ป้องกัน หรือแก้ไขได้ตรงกับปัญหา รวมทั้งใช้เพื่อเสนอแนะต่อการกำหนดนโยบายที่จะส่งเสริมให้ประชากรเด็กของประเทศเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี ลดอัตราการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ไม่เป็นภาระต่อตนเอง และครอบครัว ศึกษาเล่าเรียนและปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเจริญเติบโตขึ้นเป็นกำลังสำคัญของประเทศต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กรณีศึกษาในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี (ระยะติดตามปีที่ 2)
2. เพื่อศึกษาติดตามโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรณีศึกษาในเขตเมืองจังหวัดชลบุรี เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเคมี-สรีรชีววิทยา

(chemical bio-physiologic) พฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง และการเปลี่ยนแปลงสังคมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงหรือการดำเนินของการเกิดโรค metabolic syndrome และดัชนีชี้วัดในเด็กที่นำไปสู่โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น

3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียน ทั้งปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยปกป้อง ที่จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดโครงการหรือกิจกรรม โดยการจัดการและ/หรือจัดกระทำโดยใช้ตัวทำนายการเกิดโรคที่มีนัยสำคัญทางสถิติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุด

### ขอบเขตการวิจัย

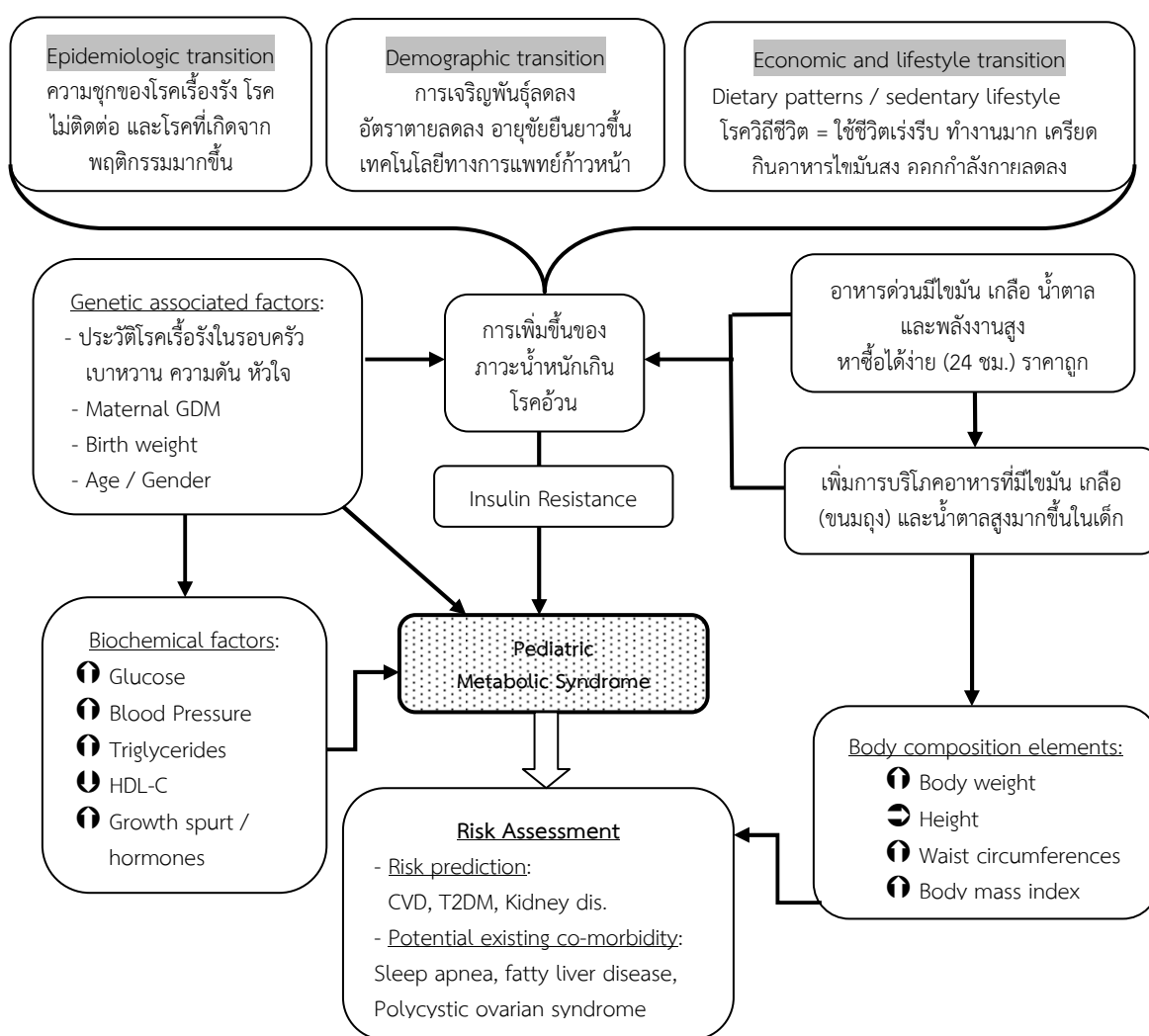
การวิจัยครั้งนี้เป็นการสำรวจความชุก ของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และมีภูมิลำเนาอยู่ในเขตเทศบาลเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป ในจังหวัดชลบุรี ซึ่งกำหนดให้เป็นจังหวัดที่ใช้เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการเป็นตัวแทนของประชากรเด็กวัยเรียนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และศึกษาติดตามกลุ่มตัวอย่างในปีที่ 2

### ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดการวิจัย

ปัจจุบันในยุคโลกาภิวัตน์มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยี ข่าวสารข้อมูล และวัฒนธรรมมีการแลกเปลี่ยน แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง เป็นเหตุให้ลักษณะการใช้ชีวิต สังคม และวัฒนธรรมของประชาชนชาวไทยปรับเปลี่ยนไปสู่การตลาดและบริโภคนิยม จำแนกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากผลกระทบของโลกาภิวัตน์นี้ได้เป็น 3 ลักษณะ (Misra & Khurana, 2008) ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงด้านประชากร (demographic transition) ประกอบด้วยสังคมที่มีภาวะเจริญพันธุ์ลดลง ในครอบครัวนิยมมีบุตรเพียง 1 หรือ 2 คน มีอัตราการตั้งครุภและการเกิดลดลง อัตราการตายลดลงเนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านการแพทย์ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการสาธารณสุข และประชาชนมีอายุขัยยืนยาวมากขึ้น 2) การเปลี่ยนแปลงด้านระบาดวิทยา (epidemiologic transition) มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่มีความชุกของการเจ็บป่วยโดยโรคติดต่อต่าง ๆ ไปสู่มีความชุกของการเจ็บป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อ หรือโรคเรื้อรังที่เกี่ยวข้องกับลักษณะพฤติกรรมและการดำเนินชีวิต และ 3) การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและลักษณะการดำเนินชีวิต (economic and lifestyle transition) ซึ่งพบว่ามีมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศไทยที่เป็นประเทศกำลังพัฒนาแบบก้าวกระโดด มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจมากขึ้น ประชาชนมีชีวิตความเป็นอยู่ที่เปลี่ยนเข้าสู่ชีวิตแบบในเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบ ลักษณะ และพฤติกรรมมารับประทานอาหารและการออกกำลังกาย รวมทั้งการใช้ชีวิตที่



ส่งผลให้มีความเครียดมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ประการดังกล่าว มีผลกระทบต่อร่างกายและภาวะเมตาบอลิซึม ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าดัชนีมวลกาย ไขมันสะสมมากในช่องท้อง ระดับไขมันในเลือดสูง และเกิดโรคเบาหวาน นอกจากนี้การเกิดโรคเบาหวาน และโรคเรื้อรังอื่น ๆ มีอิทธิพลจากพันธุกรรมมาเกี่ยวข้องด้วย (Weiss, 2011) เด็กที่มีประวัติบิดา มารดา หรือเครือญาติที่เป็นโรคดังกล่าว มีโอกาสสูงที่จะเป็นโรคเบาหวาน และนำไปสู่โรค metabolic syndrome ดังที่กล่าวมานั้นคือกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัยนี้ ซึ่งเขียนสรุปดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดการวิจัย : แผนผังความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงด้านประชากร ด้านระบาดวิทยา และด้านเศรษฐกิจ และลักษณะการดำเนินชีวิตที่ส่งผลต่อการเกิดโรค metabolic syndrome ในวัยเด็ก รวมทั้งภาวะเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

## นิยามศัพท์เฉพาะ

เด็กวัยเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ทั้งเพศชายและเพศหญิง ในปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลเมืองใหม่ชลบุรี ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้ปกครองมีภูมิลำเนาอยู่ในเขตเทศบาลทั่วทั้งอำเภอเมืองชลบุรีส่งบุตรหลานให้มาศึกษาเล่าเรียน

โรคเมตาบอลิกซินโดรม หรือโรคอ้วนลงพุง (metabolic syndrome) หมายถึง กลุ่มอาการที่มีความเกี่ยวข้องกับภาวะน้ำหนักเกิน โรคอ้วน น้ำตาลและไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง ปัจจัยทางด้านครอบครัว พันธุกรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม และมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โดยใช้เกณฑ์วินิจฉัยโรคตามคำนิยามของ The International Diabetes Federation ([IDF], 2007) คือเด็กที่อายุต่ำกว่า 10 ปียังไม่วินิจฉัยว่าเป็นโรค แต่ให้ลดน้ำหนักในรายที่มีเส้นรอบเอวมากกว่า 90<sup>th</sup> percentile สำหรับอายุและเพศ เด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปใช้เกณฑ์ คือ มี central obesity (ประเมินจาก เส้นรอบเอว  $\geq 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศ) ร่วมกับอย่างน้อย 2 ใน 4 ลักษณะต่อไปนี้

- (1) Fasting triglycerides  $\geq 150$  mg/dl
- (2) HDL-C  $< 40$  mg/dl
- (3) มีความดันโลหิตสูง ค่าความดัน systolic  $\geq 130$  mmHg และ/หรือ ค่าความดัน diastolic  $\geq 85$  mmHg
- (4) Fasting glucose  $\geq 100$  mg/dl

เส้นรอบเอวเปอเซ็นไทล์สำหรับเด็กไทยยังไม่มีค่ามาตรฐานที่รายงานไว้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้เกณฑ์เส้นรอบเอวเปอเซ็นไทล์สำหรับเด็กที่ศึกษาในประเทศจีนเป็นเกณฑ์อ้างอิง (Ji, Sung, Ma, Ma, He, & Chen, 2010)

## การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความชุก ของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมปีที่ 1-6 และมีภูมิลำเนาอยู่ในเขตเทศบาล อำเภอเมือง เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป ในจังหวัดชลบุรี ที่กำหนดให้เป็นจังหวัดที่ใช้เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการเป็นตัวแทนของประชากรเด็กวัยเรียนในเขตภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย การทบทวนวรรณกรรมมีดังนี้

1. เด็กวัยเรียน: พัฒนาการและภาวะอ้วนวัยเรียน
2. โรคเมตาบอลิกซินโดรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### เด็กวัยเรียน

เด็กวัยเรียน เป็นวัยแห่งการเตรียมพร้อมทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 6-12 ปี เด็กในวัยนี้มีการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นวัยที่เข้าโรงเรียน เด็กเริ่มเรียนรู้ในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวก่อนแล้วจึงเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ไกลตัวออกไป กลุ่มเพื่อนและการดูภาพยนตร์ โทรทัศน์ ภาพการ์ตูน และอินเทอร์เน็ต มีอิทธิพลอย่างมากต่อพฤติกรรมและ พัฒนาการด้านต่าง ๆ เด็กวัยเรียนแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ (พรทิพย์ ศิริบุรณพัฒนา และศรีสุดา เอกลักษณ์รัตน์, 2555; Wong, Wilson, & Kline, 2009) วัยเรียนตอนต้น คือ เด็กที่มีอายุ ระหว่าง 6-7 ปี วัยเรียนตอนกลาง คือ เด็กที่มีอายุ ระหว่าง 8-9 ปี และ วัยเรียนตอนปลาย คือ เด็กที่มีอายุ ระหว่าง 10-12 ปี

### พัฒนาการ

วัยเด็กเรียนมีลักษณะพัฒนาการสำคัญคือ “การเตรียมตัว” เพื่อเติบโตเป็นเด็กวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ที่พร้อมจะเผชิญและรับผิดชอบต่อตนเองในทุก ๆ ด้าน ร่างกายมีการเจริญเติบโตมีเปลี่ยนแปลงในด้านโครงสร้างกระดูกและสัดส่วนของร่างกายชัดเจน ใช้เวลาส่วนใหญ่กับสังคมนอกบ้าน จะให้ความเป็นเพื่อนกับผู้อื่น สร้างมิตรภาพกับกลุ่ม เริ่มเรียนรู้ค่านิยมทางสังคมจากกลุ่มเพื่อน และบุคคลรอบข้าง สามารถพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้ นอกจากนี้เด็กวัยนี้ยังมีพัฒนาการการรู้จักตนเอง เริ่มมองเห็นตนเองตามที่เป็นจริง ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนสามารถเรียนรู้เอกลักษณ์ในกลุ่มของตนเองได้ เด็กวัยนี้เป็นวัยที่มีการเคลื่อนไหวออกกำลังกายมากขึ้น เพิ่มการเล่นในกลุ่มเพื่อน เข้าใจบทบาททางเพศมากขึ้น และเริ่มเข้าสู่ระดับการมีจริยธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยปฏิบัติตนให้เป็นที่ยอมรับของสังคม โดยเฉพาะจากครูและเพื่อน พัฒนาการของเด็กวัยนี้ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. พัฒนาการด้านร่างกาย การเจริญเติบโตด้านร่างกายของเด็กวัยนี้มีลักษณะค่อยเป็น

ค่อยไปอย่างช้า ๆ สม่ำเสมอ มีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อและระบบประสาทซึ่งทำงานประสานกันได้ดีขึ้น การเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของอวัยวะภายในเกือบทุกระบบ การเปลี่ยนแปลงด้านน้ำหนัก การเจริญเติบโตของกระดูกและฟัน และการขยายออกของร่างกายซึ่งเปลี่ยนไปในด้านส่วนสูงมากกว่าส่วนกว้าง โดยความสูงจะเพิ่มขึ้น 2-3 นิ้วต่อปี สัดส่วนร่างกายใกล้เคียงผู้ใหญ่มากขึ้น เด็กผู้หญิงจะมีการเจริญเติบโตทั้งด้านร่างกายและวุฒิภาวะเร็วกว่าเด็กผู้ชายประมาณ 1-2 ปี โดยมีการเปลี่ยนแปลงของทั้งสองเพศซึ่งอธิบายได้ ดังนี้ เด็กผู้หญิง พบจะมีประจำเดือนครั้งแรกในช่วงอายุ 11-12 ปี การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้เด็กรู้สึกวิตกกังวลกับภาพลักษณ์ของตนเอง ความคิดและความสนใจจะจดจ่อกับลักษณะการเปลี่ยนแปลง และเด็กผู้ชาย มีการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย ได้แก่ ไหล่กว้างขึ้น มือและเท้าใหญ่ขึ้น มีขนขึ้นที่รักแร้และอวัยวะเพศ และมีการหลังอสุจิเริ่มเกิดขึ้นครั้งแรกในช่วงอายุ 12-16 ปี ซึ่งแสดงถึงการมีวุฒิภาวะทางเพศเจริญเต็มที่ จากลักษณะการเจริญเติบโตทางด้านร่างกายดังกล่าว ทำให้เด็กวัยนี้เริ่มให้ความสนใจกับรูปร่างหน้าตา มีความอยากรู้อยากเห็นในเรื่องราวทางกายของเพศตรงข้าม อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตที่เกิดขึ้นทุกด้านของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ลักษณะทางพันธุกรรมและการเลี้ยงดูจากครอบครัว การเจริญเติบโตด้านร่างกายของเด็กวัยนี้จะช้าแต่เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างส่วนสูงและน้ำหนักใกล้เคียงวัยผู้ใหญ่มากขึ้น เด็กผู้หญิงจะโตเร็วกว่าเด็กผู้ชาย

2. พัฒนาการทางอารมณ์ เด็กวัยเรียนมีลักษณะอารมณ์เป็นกลาง ๆ คือ ไม่ดีหรือร้ายจนเกินไป มีความคิดที่ละเอียดอ่อนมากขึ้น สามารถเข้าใจอารมณ์ของตนเองและผู้อื่นได้ดี ควบคุมอารมณ์ของตนได้ เรียนรู้ที่จะแสดงอารมณ์ได้เหมาะสมในรูปแบบที่สังคมยอมรับได้ ดังนี้

อารมณ์โกรธ สามารถควบคุมและระงับความโกรธได้ดี ไม่โกรธง่ายและหายเร็วนัก พัฒนาการการแสดงออกจะเปลี่ยนไป จากเดิมที่แสดงออกด้วยการร้องไห้ดิ้นกับพื้นเสียงดัง ทั้งตัวลงนอนเมื่อได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ต้องการ ก็จะเปลี่ยนเป็นการคิดแก้แค้นในใจแต่ไม่ทำจริงดังที่คิด หรือการหลีกเลี่ยงจากสถานการณ์ที่ไม่พึงใจในทันที ไม่มีพฤติกรรมแบบต่อสู้อยู่โดยใช้กำลัง

อารมณ์รัก แสดงออกในด้านความรักด้วยการมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น ระวังแถมใส่ อารมณ์ดี ระมัดระวังไม่ทำให้ผู้อื่นเสียใจหรือกระทบกระเทือนใจ โดยเฉพาะขณะอยู่ในกลุ่มเพื่อน สังคม ต้องการความรัก ความอบอุ่นมั่นคงในครอบครัวและหมู่คณะ

อารมณ์กลัว เด็กจะเลิกกลัวสิ่งที่ไม่มีความจริง พิสูจน์ไม่ได้ อารมณ์กลัวของเด็กวัยนี้เกิดจากประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ได้รับมา สิ่งที่เด็กกลัวมากที่สุดคือ กลัวไม่เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม กลัวไม่มีเพื่อน ไม่ชอบการแข่งขัน ไม่ต้องการเด่นหรือด้อยกว่ากลุ่ม ชอบการยกย่องแต่ไม่ชอบการเปรียบเทียบ นอกจากนี้เด็กยังกลัวอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับตนและบุคคลที่รัก การตอบสนองความกลัวจะเป็นลักษณะ การต่อสู้อ การถอยหนี และการทำตัวให้เข้ากับสิ่งนั้น ๆ ความกลัวของเด็กจะ

เริ่มลดลงเรื่อย ๆ พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย เด็กจะเปลี่ยนจากความกลัวเป็นความกังวล เรื่องรูปร่างของตนเองแทน คือ กังวลจากความต้องการให้ตนมีรูปร่างที่แข็งแรงสวยงาม

อย่างไรก็ตาม เด็กวัยเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเร็ว บางครั้งทำตัวเป็นผู้ใหญ่ บางครั้งทำตัวเป็นเด็ก ความขัดแย้งทางอารมณ์จึงเกิดขึ้นได้เสมอ พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กวัยนี้จึงขึ้นอยู่กับลักษณะการเลี้ยงดูของพ่อแม่ ซึ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความรู้สึกมั่นคงของเด็กต่อไป

3. พัฒนาการทางสังคม เด็กจะให้ความสำคัญต่อสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ทั้งต่อบุคคล ใกล้ชิดและบุคคลอื่น ทั้งวัยเดียวกันและต่างวัยกัน เด็กวัยนี้ต้องการเพื่อนมาก เด็กจะแสวงหาเพื่อนที่มีความคล้ายคลึงกันในด้านของบุคลิกลักษณะ ความชอบ และเป็นเพื่อนที่สามารถไว้วางใจได้เข้าใจกัน มักยึดมั่นกับกลุ่มเพื่อน สังคมรอบข้าง มีความรู้สึกผูกพัน เป็นเจ้าของและซื่อสัตย์ต่อกลุ่ม มีพฤติกรรมการแสดงออกทางกาย วาจา และการแต่งกายที่เหมือนกลุ่ม สังคมของเพื่อนในเด็กวัยนี้มักเป็นสังคมเฉพาะของเพื่อนเพศเดียวกัน และเด็กผู้ชายจะรักษาความสนใจที่มีต่อกลุ่มได้มากกว่าเด็กผู้หญิง

4. พัฒนาการทางสติปัญญา เด็กวัยเรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น รู้จักการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา รับผิดชอบและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง รับฟังคนอื่นมากขึ้น กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับเพียงพอต่อการแก้ปัญหา การเสนอความคิดเห็นและการมีบทบาทในการช่วยเหลือกลุ่ม ตลอดจนสร้าง สรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น พฤติกรรมดังกล่าวจะนำมาซึ่งความรู้สึกเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในตนเอง สำหรับความสนใจของเด็กวัยนี้จะสนใจในเรื่องของธรรมชาติ การท่องเที่ยวสถานที่ต่าง ๆ ชมภาพยนตร์ เลี้ยงสัตว์ โดยทั่วไปเด็กผู้ชายจะสนใจเรื่องการพิสูจน์ ทดลอง ได้แก่ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ ส่วนเพศหญิงจะสนใจเรื่องการครัว เย็บปักถักร้อย การอ่านหนังสือต่าง ๆ ที่ให้ความรู้สึกอ่อนโยน เป็นต้น

#### ภาวะอ้วนในเด็กวัยเรียน

เด็กวัยเรียนมีร่างกายเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นตามลักษณะทางพันธุกรรม การรับประทานอาหาร และการมีกิจกรรมที่ใช้พลังงาน เป็นช่วงวัยที่ส่วนมากมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง อ้วนท้วนสมบูรณ์ดีทั้งเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง บิดามารดาและผู้ปกครองมักจะไม่ตระหนักต่ออันตรายหรือปัญหาที่อาจเกิดตามมาถ้าบุตรหลานมีภาวะน้ำหนักเกินหรือโรคอ้วน และยิ่งไปกว่านั้น ในบางครอบครัวยังยอมรับและเชื่อว่าเด็กอ้วนเป็นเด็กที่น่ารักน่าเอ็นดู

อิทธิพลจากเพื่อน สังคม สิ่งแวดล้อม และสื่อต่างๆ ที่มีผลต่อวิถีการดำเนินชีวิต สังคมวัฒนธรรมที่มีความเจริญเป็นลักษณะสังคมเมือง ห้างสรรพสินค้าติดเครื่องปรับอากาศเย็นสบายนำเข้าไปนั่งเล่น มีเกมส์คอมพิวเตอร์หยอดเหรียญเล่น อาหารฟาสต์ฟู้ดแบบตะวันตก พิซซ่า แป้งทอด

และน้ำอัดลม มีไขมัน น้ำตาล และโซเดียมสูง หาซื้อได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับ กิจกรรมประจำวันมีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยลง ดูโทรทัศน์ เล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ ค้นคว้าข้อมูล และใช้อินเตอร์เน็ตไปพร้อมๆ กับดื่มน้ำอัดลม และขนมถุง เด็กผู้หญิงมีการเจริญเติบโตของร่างกายและภาวะการเจริญพันธุ์ที่เตรียมเพื่อเข้าสู่วัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ โดยมีฮอร์โมนเป็นตัวเร่งให้ร่างกายมีการสะสมไขมันเพิ่มมากขึ้น เด็กผู้ชายวัยเรียนตอนปลาย ร่างกายเริ่มมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้รับประทานอาหารได้ในปริมาณครั้งละมาก ๆ และชอบนั่งเล่นเกมคอมพิวเตอร์ หรืออินเตอร์เน็ตโดยมีกิจกรรมเคลื่อนไหวร่างกายน้อย พฤติกรรมการใช้ชีวิตในปัจจุบันตามวิถีชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปต่าง ๆ เหล่านี้ ส่งผลต่อภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในเด็ก และเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดโรค metabolic syndrome ตั้งแต่วัยเด็ก ซึ่งโรคนี้ในผู้ใหญ่พบว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเกิดโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด การทำงานบกพร่องของระบบไต และการหยุดหายใจขณะนอนหลับ (sleep apnea) และมีอัตราตายสูง แต่มีการศึกษาความชุกและผลกระทบของโรค metabolic syndrome ในเด็กน้อย จึงยังไม่สามารถสรุปผลที่ชัดเจนได้ แต่มีความเป็นไปได้ว่าเด็กที่มีภาวะน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน ร่วมกับมีปัจจัยอื่น ๆ ได้แก่ ประวัติโรคดังกล่าวในครอบครัว ประวัติมารดาเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์ น้ำหนักเมื่อแรกเกิด เพศ อายุ ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดผิดปกติ ความดันโลหิตสูง ส่งผลให้เกิดโรค metabolic syndrome

รายงานการศึกษาพบว่าเด็กวัยเรียนอายุ 5-15 ปีในเขตกรุงเทพมหานคร มีความชุกของภาวะอ้วนอยู่ระหว่างร้อยละ 5.8-32.3 (Chittchang, 1990; Fact sheet กรมอนามัย, 2541; Likitmaskul et al., 2003; Ruangdarakanon, 1996) ในจังหวัดขอนแก่นมีความชุกร้อยละ 27.6 (Panamonta et al., 2010) และในเขตภาคใต้มีความชุกร้อยละ 12.2-15.6 (Mo-suwan et al., 1993) และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา รวมทั้งประเทศไทย (Onis & Blossner, 2000)

ปัจจุบันเด็กวัยเรียนที่มีน้ำหนักเกินมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะในเมืองหรือในเขตเทศบาล และเป็นปัญหาสำคัญระดับชาติ ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index; BMI = Kg/m<sup>2</sup>) โดยทั่วไปใช้เพื่อเป็นตัวชี้วัดภาวะน้ำหนักเกินในเด็ก เด็กที่มีค่า BMI มากกว่าหรือเท่ากับที่ 85 เปอร์เซนต์ แต่ไม่เกินที่ 95 เปอร์เซนต์ จัดอยู่ในกลุ่มมีภาวะน้ำหนักเกิน และถือว่าเป็นโรคอ้วนเมื่อมีค่า BMI ตั้งแต่เปอร์เซนต์ที่ 95 เป็นต้นไป (Panamonta et al., 2010) สถิติในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าเด็กอายุระหว่าง 6-11 ปี เชื้อสายแอฟริกัน-อเมริกัน มีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 19.5 และเชื้อสายเม็กซิกัน-อเมริกัน มีความชุกร้อยละ 23.7 ซึ่งความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในเด็กวัยเรียนนี้มีความแตกต่างกันตามลักษณะเชื้อชาติ (Patino-Fernandez, Delamater, Sanders, Brito, & Goldberg, 2008; Bindler, Massey, Shultz, Mills, & Short, 2007) ในประเทศไทยมีรายงานเด็กวัยเรียนอายุ 5-15 ปี มีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน

อยู่ระหว่างร้อยละ 5.8-32.3 (Chittchang, 1990; Ruangdarakanon, 1996; Likitmaskul et al., 2003; Panamonta et al., 2010; Mo-suwan et al., 1993) และค่า BMI ที่สูงของเด็กพวกนี้ พบว่ามีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของระดับไขมันและกลูโคสในเลือด ความดันโลหิตสูง และกลุ่มอาการอื่นๆ ที่บ่งชี้โรค metabolic syndrome การศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนยังไม่สามารถสรุปได้เนื่องจากการศึกษาน้อย ในประเทศสหรัฐอเมริกา ศึกษาในเด็กอายุ 12-17 ปีในทุกกลุ่ม BMI ระหว่างปี 1999-2004 พบความชุกประมาณร้อยละ 4.5 และเพิ่มขึ้นตามอายุ เพศชายมากกว่าเพศหญิง และ ในแต่ละปีมีค่าความชุกใกล้เคียงกัน คือ ปี 1999-2000 มีความชุกร้อยละ 4.5 ปี 2001-2002 ร้อยละ 4.4-4.5 และ ปี 2003-2004 ร้อยละ 3.7-3.9 (Ford et al., 2007) และพบความชุกในกลุ่มเด็กอ้วนร้อยละ 28.7 (Cruz & Goran, 2004)

### โรคเมตาบอลิกซินโดรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรค metabolic syndrome มีความชุกสูงในกลุ่มวัยผู้ใหญ่ แต่ปัจจุบันโรคนี้สามารถพบได้ตั้งแต่อยู่ในวัยเด็ก และพบมากขึ้นในเด็กอ้วนและมีภาวะน้ำหนักเกิน (Kelishadi, 2007) ซึ่งเป็นโรคที่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ การศึกษาโรค metabolic syndrome ในเด็กทุกกลุ่มอายุ ใช้เกณฑ์มาตรฐานการบ่งชี้โรคที่ปรับมาจากเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับผู้ใหญ่ ในประเทศแคนาดาศึกษาเด็กอายุ 9 13 และ 16 ปี (Lambert et al., 2004) พบความชุกร้อยละ 11.5 โดยไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศและกลุ่มอายุของเด็ก เกณฑ์ที่ใช้คือ มีระดับอินซูลินสูงในเลือด ร่วมกับมีปัจจัยหรืออาการต่อไปนี้ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป ได้แก่ ภาวะน้ำหนักเกิน (BMI > 85<sup>th</sup> percentile), ความดันโลหิต Systolic สูง (> 95<sup>th</sup> percentile), ระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติหลังจากอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง (> 75<sup>th</sup> percentile), ไขมัน triglycerides สูง (> 75<sup>th</sup> percentile), และค่า HDL-C ต่ำ (<25<sup>th</sup> percentile) ส่วนการศึกษาในประเทศฮังการี ในเด็กอายุ 8-18 ปี ใช้เกณฑ์คล้ายกับ Lambert และคณะ (2004) ยกเว้นระดับอินซูลิน (Csabi et al., 2000) พบความชุกร้อยละ 8.9 ในเด็กอ้วน และร้อยละ 0.4 ในเด็กน้ำหนักปกติ

การสำรวจครั้งแรก (Cook et al., 2003) ใช้เกณฑ์นิยามโรค metabolic syndrome ในเด็กได้แก่ เส้นรอบเอวที่  $\geq 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศของกลุ่มตัวอย่าง ค่าความดันโลหิตสูงใช้เกณฑ์ของ the National High Blood Pressure Program working group on hypertension control in children and adolescents (1996) คือ systolic หรือ diastolic ที่  $\geq 90^{\text{th}}$  percentile เกณฑ์ระดับไขมันในเลือด triglycerides  $\geq 110$  mg/dl และ HDL-C  $\leq 40$  mg/dl ที่นิยามโดย the National Cholesterol Education Report on lipid levels in children and adolescents (1991) และ fasting blood glucose  $\geq 110$  mg/dl ซึ่งค่าจากการวัดส่วนของร่างกายและค่าทางชีวเคมีมีที่มาจากหลากหลายองค์กร/สถาบัน ต่อมาในปี 2004 de Ferranti และ

คณะ ศึกษาในกลุ่มประชากร อายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป จำนวน 1,960 คน ใช้เกณฑ์นิยามโรค metabolic syndrome ต่างกันเล็กน้อยกับเกณฑ์ของ Cook และคณะ (2003) แต่เป็นเกณฑ์ที่คล้ายกับที่ใช้ในผู้ใหญ่ ได้แก่ เส้นรอบเอวที่  $> 75^{\text{th}}$  percentile ค่าความดันโลหิตสูง  $> 90^{\text{th}}$  percentile, triglycerides  $\geq 100$  mg/dl และ HDL-C  $< 45$  mg/dl ในเด็กชาย และ  $< 50$  mg/dl ในเด็กหญิง และ fasting blood glucose  $\geq 110$  mg/dl พบความชุกโรค metabolic syndrome ร้อยละ 9.3 แต่ถ้าใช้เกณฑ์ของ Cook มีความชุกร้อยละ 4.2 และในกลุ่มตัวอย่างอ้วนความชุกร้อยละ 31.2 และ 28.7 ตามลำดับ ซึ่งแปลผลได้ว่าเกณฑ์ที่ต่างกันได้ค่าความชุกต่างกันในกลุ่มประชากรเดียวกัน และส่งผลแตกต่างต่อการประเมินความเสี่ยงของโรคเรื้อรังที่จะเกิดต่อมา

การสำรวจระดับประเทศในเด็กทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 2,430 คน อายุระหว่าง 12-19 ปี โดย the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) III (Cook et al., 2003) ข้อมูลได้จากการสำรวจระหว่างปี 1988-1994 พบความชุกโรค metabolic syndrome ร้อยละ 4.2 ในเด็กชายร้อยละ 6.1 และเด็กหญิงร้อยละ 2.1 มีความชุกของโรคสูงในเด็กเชื้อชาติเม็กซิกัน-อเมริกัน (ร้อยละ 5.6) รองลงมากลุ่มผิวขาว (ร้อยละ 4.8) และผิวดำ (ร้อยละ 2.0) ความชุกไม่แตกต่างเมื่อแยกตามความแตกต่างของกลุ่มอายุ (12-14 ปี กับ 15-19 ปี) ลักษณะการเจริญพันธุ์ (pubic hair), เศรษฐฐานะ (poverty level), และประวัติโรคเบาหวานและ/หรือหัวใจขาดเลือดในบิดามารดา และพบว่าในเด็กที่น้ำหนักเกินร้อยละ 28.7 (BMI  $\geq 95^{\text{th}}$  percentile for age and sex) ทุกคนเข้าเกณฑ์โรค metabolic syndrome ผลการวิจัยอภิปรายได้ว่าค่าเส้นรอบเอวเป็นปัจจัยที่บ่งชี้โรคอ้วนหรือ central obesity ที่เหมาะสม และเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะดื้อต่ออินซูลินและระดับไขมันในเลือด

ต่อมาในปี 1999-2004 มีการสำรวจทั่วประเทศอเมริกาอีกครั้ง ในเด็กอายุ 12-17 ปี จำนวน 2,024 คน พบความชุกของโรค metabolic syndrome ร้อยละ 4.5 (Ford et al., 2007) และความชุกเพิ่มขึ้นไปในทิศทางเดียวกับอายุ ในเด็กชายมีความชุกร้อยละ 6.7 และเด็กหญิงร้อยละ 2.1 และมีความชุกของโรคสูงในเด็กเชื้อชาติเม็กซิกัน-อเมริกัน (ร้อยละ 7.1) การศึกษานี้ใช้เกณฑ์นิยามตาม International Diabetes Federation (IDF) ซึ่งกำหนดเฉพาะสำหรับวัยรุ่นอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป แต่ยังคงต้องการการศึกษาความชุกในวัยเด็กในวงกว้างมากขึ้นโดยใช้เกณฑ์ IDF นี้เพื่อยืนยันมาตรฐานเกณฑ์นิยามโรค metabolic syndrome ที่ถูกต้องและชัดเจนมากขึ้น

Cruz และคณะ (2004) ใช้เกณฑ์ในการบ่งชี้โรค metabolic syndrome ในกลุ่มเด็กอเมริกันที่ศึกษาอายุ ระหว่าง 8-13 ปี คือกลุ่มอาการที่ประกอบด้วย 3 อาการต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ความอ้วนกลางลำตัว (ค่าเส้นรอบเอว  $\geq 90^{\text{th}}$  percentile), ระดับ HDL-C ต่ำ ( $\leq 40$  mg/dl), ระดับไขมัน triglycerides สูง ( $> 90^{\text{th}}$  percentile), ความดันโลหิตสูง ( $> 90^{\text{th}}$  percentile), และ/หรือ impaired glucose tolerance Cruz และคณะรายงานพบความชุกโรค metabolic



syndrome ในเด็กอ้วนร้อยละ 30 และการศึกษาในประเทศแถบเอเชียกลาง ในเด็กอายุ 6-18 ปี จำนวน 4,811 คน โดยใช้ 2 เกณฑ์ เกณฑ์แรกเช่นเดียวกับ Cruz และคณะ (2004) ร่วมกับค่าระดับน้ำตาลหลังจากอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมงที่ผิดปกติ (fasting blood sugar; FBS ( $\geq 100$  mg/dl) พบมีความชุกร้อยละ 2.1 และไม่มี ความแตกต่างระหว่างเพศในกลุ่มอายุวัยเรียนชั้นประถม และเกณฑ์ที่ 2 ใช้ตามที่ ATP III แนะนำ (de Ferranti et al., 2004) ร่วมกับค่า FBS ( $\geq 100$  mg/dl) พบมีความชุกร้อยละ 14.1 และไม่มี ความแตกต่างระหว่างเพศในเด็กกลุ่มอายุวัยเรียนชั้นประถม (Kelishadi et al., 2006) ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปว่าเกณฑ์ที่แตกต่างกัน ที่นำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างเด็กกลุ่มเดียวกัน แต่กลับได้ความชุกของโรค metabolic syndrome แตกต่างกัน ดังนั้นเกณฑ์ที่เหมาะสมในการบ่งชี้โรค และการศึกษาความชุกของโรคในเด็กวัยเรียนยังคงต้องการการศึกษาอย่างลึกซึ้งเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสม

จากการที่เด็กและวัยรุ่นในประเทศเม็กซิโกมีความชุกของโรคอ้วนเพิ่มสูงขึ้นมาก ส่งผลให้มีความตระหนักต่อผลหรือโรคเรื้อรังที่จะเกิดตามมา แต่ยังไม่มีความนิยมโรค metabolic syndrome เฉพาะในเด็กและวัยรุ่น จึงมีการศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในกลุ่มเด็กอายุ 10-18 ปี จำนวน 965 คน (Rodriguez-Moran, et al. 2004) เปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์นิยามโรค 5 องค์การ/สถาบัน (1) the National Cholesterol Education Adult treatment Panel (ATP) III, (2) American Association of Clinical Endocrinologist (AACE), (3) WHO, (4) the European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR), และ (5) the Research Group on Diabetes and Chronic Illness (REGODCI) พบว่าความชุกของโรค metabolic syndrome ร้อยละ 6.5, 7.7, 4.5, 3.8, และ 7.8 ตามลำดับ ซึ่ง REGODCI คือเกณฑ์ที่คณะผู้วิจัยปรับให้เหมาะสมตามบริบทของเด็กเม็กซิกัน และสรุปว่าใช้เกณฑ์ตาม REGODCI เสียค่าใช้จ่ายในการตรวจน้อยกว่าและได้ผลดีในการ screen โรค metabolic syndrome ในเด็กผอมที่มีประวัติโรคเรื้อรังในครอบครัวและผลเลือดผิดปกติ และในเด็กที่เป็นโรคอ้วน และยังเป็นเกณฑ์หนึ่งที่จะนำไปสู่เกณฑ์มาตรฐานนิยามโรค metabolic syndrome ในเด็กและวัยรุ่นต่อไป

การสำรวจความชุกโรค metabolic syndrome และค่าดัชนีมวลกายเด็ก (BMI) และวัยรุ่น ในประเทศเม็กซิโกปี 2004-2006 (Castillo, et al., 2007) พบกลุ่มอายุ 10-14 ปี มีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 36.3 และอายุ 15-19 ปีมีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 25.8 (BMI  $> 85^{\text{th}}$  percentile) ความชุกโรค metabolic syndrome ใช้เกณฑ์นิยามปรับจาก ATP III พบประมาณร้อยละ 20 (เพศชายร้อยละ 20.2 เพศหญิงร้อยละ 19.2) ค่าที่ผิดปกติมากที่สุดคือ HDL พบร้อยละ 85.4 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาคือ triglycerides และค่าเส้นรอบเอว ร้อยละ 42.6 และ 27.9 ตามลำดับ ระดับกลูโคสผิดปกติพบน้อยที่สุด (ร้อยละ 0.37) และเปรียบเทียบใช้เกณฑ์นิยามที่ปรับสำหรับเด็กชาวเม็กซิโก (Rodriguez-Moran, et al. 2004) ได้ผลใกล้เคียงกัน เส้นรอบเอวและ BMI

มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง ( $r = .88$ ) และเมื่อวิเคราะห์ความชุกโรค metabolic syndrome จากค่า BMI ในกลุ่มอายุ 10-14 ปี BMI  $\leq 85^{\text{th}}$  มีความชุกร้อยละ 7.1 และ BMI  $> 85^{\text{th}}$  มีความชุกร้อยละ 66.5 ในกลุ่มอายุ 15-19 ปี BMI  $\leq 85^{\text{th}}$  มีความชุกร้อยละ 3.1 และ BMI  $> 85^{\text{th}}$  มีความชุกร้อยละ 50.4 และพบว่า BMI เป็นตัวทำนายที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการทำนายโรค metabolic syndrome

ในประเทศสเปน รายงานการศึกษาแรกเกี่ยวกับความชุกโรค metabolic syndrome ในเด็กอ้วน อายุระหว่าง 4-18 ปี (Lopez-Capape, et al., 2006) มารับการตรวจรักษาที่คลินิกระบบต่อมไร้ท่อ ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง จำนวนทั้งหมด 429 คน ทุกคนมีน้ำหนักตัว  $> 2$  S.D. สำหรับอายุ และเพศจากกราฟมาตรฐานการเจริญเติบโตของเด็กสเปน และมี BMI เฉลี่ยเท่ากับ  $27.3 \pm 3.5$  kg/m<sup>2</sup> ใช้เกณฑ์นิยามโรค metabolic syndrome ตาม ATP III (Cook et al., 2003) พบความชุกร้อยละ 18 เมื่อแยกตามเชื้อชาติในกลุ่มเด็กที่มีเชื้อชาติ Hispanic ความชุกร้อยละ 32 และเชื้อชาติ Caucasian ความชุกร้อยละ 16 ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ หรือภาวะการเจริญพันธุ์ ประมาณร้อยละ 50 ของกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะหรือผลการตรวจเลือดมีค่าที่เข้าได้กับภาวะเสี่ยงต่อโรคหัวใจ และหลอดเลือดอย่างน้อย 1 ลักษณะ และสรุปว่าระดับ Insulin resistance ในเลือด เป็นตัวทำนายที่ดีต่อการเกิดโรค metabolic syndrome ในเด็กอ้วน โดยไม่คำนึงถึงอายุ เชื้อชาติ และความรุนแรงของโรคอ้วน ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นหลักฐานที่เชื่อได้ว่าการเปลี่ยนแปลงระดับค่าเมตาบอลิกตั้งแต่วัยเด็ก ได้แก่ กลูโคส และความไวต่ออินซูลิน โดยเฉพาะในเด็กอ้วนที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด จึงจำเป็นต้องตรวจและติดตามผลค่าต่างๆ นี้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

ความแตกต่างของเชื้อชาติของเด็กและวัยรุ่นที่มีภาวะน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน โดยเปรียบเทียบระหว่างเชื้อชาตินอร์วีเจียน (120 คน) กับเชื้อชาติอื่นๆ (83 คน) ได้แก่ ปากีสถาน ทมิฬ และ เติร์ก ต่อการเกิดโรค metabolic syndrome อายุระหว่าง 6-17 ปี จำนวนทั้งหมด 203 คน กลุ่มตัวอย่างมีภูมิลำเนาอยู่ในเมืองออสโล ประเทศนอร์เวย์ (Kolsgaard et al., 2008) ใช้เกณฑ์นิยามโรคตาม IDF (Ford et al., 2007) พบความชุกร้อยละ 20.8 ในเด็กเชื้อชาตินอร์วีเจียน และร้อยละ 30.6 ในเด็กเชื้อชาติอื่น วิเคราะห์โดยควบคุมตัวแปรอายุ เพศ และ BMI ในเด็กที่มีภาวะเจริญพันธุ์สมบูรณ์มีแนวโน้มมีความชุกโรค metabolic syndrome มากกว่าเด็กที่เพิ่งเริ่มเข้าสู่ระยะวัยเจริญพันธุ์ (OR – 2.2, 95% CI = 1.04-4.77) เด็กเชื้อชาตินอร์วีเจียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วนรุนแรง พบมีความชุกร้อยละ 19.4 และ 30.0 ตามลำดับ ในขณะที่เด็กเชื้อชาติอื่นพบมีความชุกร้อยละ 23.5 และ 50.0 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่แตกต่างกันตามลักษณะส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่าเด็กและวัยรุ่นเชื้อชาติทางเอเชียใต้ และตะวันออกกลาง มีความโน้มเอียงที่จะเกิดโรค metabolic syndrome มากกว่าเชื้อชาติทางยุโรป อีกทั้งเกณฑ์นิยามโรค metabolic syndrome ไม่ได้เสนอแนะไว้สำหรับกรณีในกลุ่มตัวอย่างมาจาก

เชื้อชาติที่ต่างกัน ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค metabolic syndrome มีความแตกต่างกันในเด็กต่างเชื้อชาติ และโรคอ้วนอาจไม่ใช่ปัจจัยตัวสำคัญที่สุดต่อการเกิดโรคในเด็กที่มีเชื้อชาติต่างกัน

Kim และคณะ (2007) ศึกษาในเด็กเกาหลีใต้ อายุ 12-19 ปี ในปี 1998 จำนวน 1,317 คน และปี 2001 จำนวน 848 คน พบความชุกโรค metabolic syndrome เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.8 ในปี 1998 เป็นร้อยละ 9.2 ในปี 2001 และให้ข้อคิดเห็นว่า เด็กชาวเกาหลีใต้วัย 12-19 ปี จำนวน 500,000 คน จากทั้งหมดประมาณ 5.4 ล้านคน มีแนวโน้มที่จะเป็นโรค metabolic syndrome และ Ryu และคณะ (2007) รายงานการศึกษาในเด็กเกาหลีใต้ อายุ 12-13 ปี จำนวนทั้งหมด 1,393 คน ใช้เกณฑ์ตามที่แนะนำโดย ATP III (de Ferranti et al., 2004) ได้แก่ triglycerides  $\geq 100$  mg/dl, HDL-C  $< 50$  mg/dl, fasting glucose  $\geq 110$  mg/dl, waist circumference  $\geq 70^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุต่อเพศ, systolic BP  $> 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุต่อเพศและส่วนสูง, BMI  $\geq 85^{\text{th}}$  percentile สำหรับภาวะน้ำหนักเกิน และ  $\geq 95^{\text{th}}$  สำหรับโรคอ้วน พบว่าเด็กที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวาน มีความชุกของโรค metabolic syndrome ร้อยละ 20.6 และ 22.2 ตามลำดับ, เด็กกลุ่มที่มีไขมัน triglycerides สูง พบมีความชุกร้อยละ 26.3, กลุ่มที่มีระดับ HDL-C ต่ำ มีความชุกร้อยละ 14.8, กลุ่มที่มีระดับกลูโคสผิดปกติ มีความชุกร้อยละ 0.2, กลุ่มที่มีเส้นรอบเอวผิดปกติ มีความชุกร้อยละ 24.0 และกลุ่มที่มีความดันโลหิตสูง มีความชุกร้อยละ 9.2 และจำนวนประมาณครึ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ศึกษา (ร้อยละ 49.7) มีความผิดปกติของค่า metabolic อย่างน้อย 1 ลักษณะ และพบความชุกของโรคร้อยละ 5.5 ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เด็กผู้ชายมีความชุกของโรคร้อยละ 6.0 และเด็กผู้หญิง ร้อยละ 5.0 นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบจากดัชนีมวลกาย เด็กที่มีน้ำหนักตัวปกติ พบความชุกของโรคร้อยละ 1.6 ในขณะที่เด็กมีภาวะน้ำหนักเกิน (BMI  $\geq 85^{\text{th}}$  percentile) มีความชุกร้อยละ 22.3

ในประเทศจีน ศึกษาในเด็กอายุ 7-14 ปี ที่เรียนอยู่ระดับประถมจำนวน 1,844 คน (Liu et al., 2010) ใช้เกณฑ์บ่งชี้โรค metabolic syndrome ตามที่แนะนำโดย ATP III (de Ferranti et al., 2004) คือ (1) fasting triglycerides  $\geq 100$  mg/dl, (2) HDL-C ในเด็กผู้ชาย  $< 45$  mg/dl และ  $< 50$  mg/dl ในเด็กผู้หญิง, (3) fasting glucose  $\geq 110$  mg/dl (4) เส้นรอบเอว  $> 75^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศ และ (5) ความดันโลหิต systolic และ/หรือ diastolic  $> 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศ ร่วมกับใช้ตามคำนิยามของ The International Diabetes Federation (IDF) ที่แนะนำสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป (Zimmet et al., 2007) นั่นคือ มี central obesity (ประเมินจาก เส้นรอบเอว  $> 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศ) ร่วมกับอย่างน้อย 2 ใน 4 ลักษณะต่อไปนี้: (1) fasting triglycerides  $\geq 150$  mg/dl (2) HDL-C  $< 40$  mg/dl (3) มีความดันโลหิตสูง ค่าความดัน systolic  $\geq 130$  mmHg และ/หรือ ค่าความดัน diastolic  $\geq 85$  mmHg และ (4) fasting glucose  $\geq 100$  mg/dl

ผลการวิจัยของ Liu และคณะ (2010) พบความชุกภาวะน้ำหนักเกิน ร้อยละ 11.1 เป็นโรคอ้วนร้อยละ 7.2 เด็กผู้ชายมีความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนมากกว่าเด็กผู้หญิง สำหรับโรค metabolic syndrome เด็กประมาณร้อยละ 50 มีความผิดปกติตามเกณฑ์บ่งชี้โรค อย่างน้อย 1 ลักษณะ กลุ่มเด็กอายุ 7 ปี มีความชุกของโรค metabolic syndrome ร้อยละ 3.3 ในเด็กผู้หญิงมากกว่าเด็กผู้ชาย กลุ่มอายุ 8 ปี มีความชุกของโรคร้อยละ 8.1 ในเด็กผู้หญิงมากกว่าเด็กผู้ชาย กลุ่มอายุ 9 ปี มีความชุกของโรคร้อยละ 8.0 ในเด็กผู้หญิงมากกว่าเด็กผู้ชาย และกลุ่มอายุ 10 ปี มีความชุกของโรคร้อยละ 6.6 ใน เด็กผู้หญิงมากกว่าเด็กผู้ชาย สำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป เมื่อแยกตามค่าดัชนีมวลกาย ความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กอ้วน ใช้เกณฑ์ของ de Ferranti และคณะ (2004) มีร้อยละ 37.5 และใช้เกณฑ์ของ IDF (Zimmet et al., 2007) มีร้อยละ 2.5 ในเด็กภาวะน้ำหนักเกิน ใช้เกณฑ์ของ de Ferranti และคณะ มีร้อยละ 24.3 ใช้เกณฑ์ของ IDF มีร้อยละ 1.4 ในเด็กที่สมส่วน ใช้เกณฑ์ของ de Ferranti และคณะ มีร้อยละ 37.5 และใช้เกณฑ์ของ IDF มีร้อยละ 2.5 ในเด็กภาวะน้ำหนักเกิน ใช้เกณฑ์ของ de Ferranti และคณะ มีร้อยละ 2.2 ใช้เกณฑ์ของ IDF มีร้อยละ 0.0 และในภาพรวมทั้งหมด ใช้เกณฑ์ของ de Ferranti และคณะ มีร้อยละ 6.6 ใช้เกณฑ์ของ IDF มีร้อยละ 0.3 ซึ่งสรุปได้ว่าความชุกของโรค metabolic syndrome พบมากในเด็กอ้วนหรือเด็กที่มีค่า BMI สูง และเด็กพวกนี้มีลักษณะอาการและอาการแสดงหลายอย่างที่เข้าได้กับการเกิดโรคเบาหวานแบบที่ 2 ความดันโลหิตสูง ไขมันสูงในเลือด และโรคหัวใจและหลอดเลือด แต่การใช้เกณฑ์ที่ต่างกันให้ผลค่าความชุกของโรค metabolic syndrome ต่างกันด้วย ซึ่งเกณฑ์ที่แนะนำโดย IDF มีการประมาณค่าค่อนข้างต่ำกว่าที่ควรจะเป็นเมื่อเทียบกับเกณฑ์ของ de Ferranti และคณะ (Liu et al.) และได้เสนอแนะว่าควรเพิ่มประวัติครอบครัว/พันธุกรรม ในการเกณฑ์ตัวบ่งชี้โรค และควรใช้เกณฑ์ตามลักษณะบริบทและสังคมของเอเชีย ซึ่งมีความเหมาะสมกว่าการใช้เกณฑ์ที่พัฒนาจากประเทศอเมริกาหรือยุโรป

ในประเทศไทยพบการศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กอายุ 10-15 ปี จำนวน 2,156 คน ในจังหวัดขอนแก่น (Panamonta et al., 2010) โดยใช้เกณฑ์ที่ปรับจาก IDF (Alberti et al., 2005) BMI สำหรับอายุและเพศ  $\geq 85^{\text{th}}$  percentile หมายถึงมีภาวะน้ำหนักเกิน และ  $\geq 95^{\text{th}}$  percentile หมายถึงเป็นโรคอ้วน ร่วมกับมีอย่างน้อย 2 ลักษณะดังต่อไปนี้ triglycerides  $\geq 150$  mg/dl, HDL-C  $\leq 40$  mg/dl, ความดันโลหิตสูง (pre-hypertension  $\geq 90^{\text{th}}$  percentile และ hypertension  $\geq 95^{\text{th}}$  percentile) และ fasting glucose 101-125 mg/dl ผลการวิจัยพบความชุกของภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 27.6 และในเด็กที่น้ำหนักเกินนี้ จำนวน 186 คน เข้าร่วมในการศึกษาลำดับต่อมา เป็นโรคอ้วนร้อยละ 17.7 เป็นโรค metabolic syndrome โดยไม่มีความผิดปกติของระดับกลูโคส ร้อยละ 3.2 และเด็กทุกคนมีความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรใช้ค่าเส้นรอบเอวเป็นตัวชี้วัดหนึ่งของโรค metabolic syndrome แต่พบ

การศึกษาในเด็กไทย จำนวน 509 คน อายุ 10-18 ปี เป็นการศึกษาเดี่ยวที่สรุปว่าเด็กที่มีภาวะ น้ำหนักเกินประเมินจากเส้นรอบเอว เด็กชาย  $\geq 73.5$  ซม. เด็กหญิง  $\geq 72.3$  ซม. และเส้นรอบเอว เด็กชายอ้วน  $\geq 75.8$  ซม. และในเด็กหญิงอ้วน  $\geq 74.6$  ซม. แต่ความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มขึ้นของ ค่าเส้นรอบเอวกับการเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรค metabolic syndrome และโรคอ้วนในเด็กยังไม่มี การศึกษา (Yamborisut et al., 2008)

การศึกษาของ Likitmaskul และคณะ (2005) และ Panamonta และคณะ (2010) การศึกษาจากแบบบันทึกทางการแพทย์ในเด็กอายุ 10-15 ปี จำนวน 26 คน มีภาวะอ้วน (BMI  $> 25$  kg/m<sup>2</sup> และ  $> 95^{\text{th}}$  percentile for Thai National Growth data) และได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น โรคเบาหวานแบบที่ 2 และมารับการรักษาต่อเนื่อง ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งใน กรุงเทพมหานคร ในกลุ่มนี้พบว่าร้อยละ 80 มีอย่างน้อยอีก 3 ลักษณะที่เข้าได้กับโรค metabolic syndrome ได้แก่ ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (total cholesterol  $\geq 200$  mg/dl, triglycerides  $\geq 150$  mg/dl, HDL  $\leq 40$  mg/dl) และความดันโลหิตสูง (ตามนิยามของ the National High Blood Pressure Program working group on hypertension control in children and adolescents, 1996) จากการซักประวัติโรคเบาหวานในเครือญาติ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 26.9 บิดาหรือมารดาเป็น เบาหวาน ร้อยละ 50.0 มีประวัติโรคเบาหวานในญาติลำดับชั้นที่ 2 และร้อยละ 17.7 มีประวัติ โรคเบาหวานในญาติลำดับชั้นที่ 3 ดังนั้นควรต้องซักประวัติเครือญาติจนถึงลำดับชั้นที่ 3 เกี่ยวกับโรค เรื้อรังที่เกี่ยวกับโรค metabolic syndrome (Likitmaskul, et al., 2005)

จากการศึกษาของเวชกา กลิ่นวิชีวิต พิสิษฐ์พิริยาพรธณ และพวงทอง อินใจ (2553) ศึกษา ภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานและกลุ่มอาการเมตะบอลิการรับรู้พฤติกรรม การส่งเสริมสุขภาพ และการสนับสนุนทางสังคมของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาพบว่า นิสิตมหาวิทยาลัยบูรพามีภาวะเสี่ยงต่อ การเกิดโรคเบาหวานและกลุ่มอาการเมตะบอลิค จำนวน 127 คน (3.079 %) โดยพบ ความเสี่ยงใน เพศชาย (93 คน: 5.32 %)มากกว่าเพศหญิง (34 คน : 1.43 %) มีนิสิตที่มีขนาดรอบเอวเกินมาตรฐาน จำนวน 323 คน (7.83%, หญิง 59.44% : ชาย 40.56%) ความดันโลหิตสูง จำนวน 148 คน (3.59%) ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง จำนวน 123 คน (2.98%) และ ระดับ HDL-C ต่ำ จำนวน 84 คน (2.36%) โดยในนิสิตที่มีเส้นรอบเอวเกินทั้งหมด พบว่า ในเพศชาย มีปัจจัยเสี่ยงด้านอื่น ๆ มากกว่านิสิตหญิง คือ ความดันโลหิตสูง (ชาย 9.81%, หญิง 5.73%) รองลงมา คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (ชาย 5.34% , หญิง 1.56%) และ ระดับ HDL-C ต่ำ (ชาย 3.05% , หญิง 2.15%)และไม่พบปัจจัยเสี่ยงเกี่ยวกับความผิดปกติของระดับกลูโคสในเลือด (FPG) ผลการสัมภาษณ์นิสิตเกี่ยวกับการรับรู้ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ พบว่า นิสิตส่วนใหญ่รับรู้โอกาสเสี่ยงของการ เกิดโรคในระดับปานกลาง แต่ยังมีพฤติกรรมสุขภาพ ด้านการรับประทานอาหารการออกกำลังกายที่ยังไม่เหมาะสม การรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ

เนื่องจากคิดว่า เป็นสิ่งที่ยาก เพราะเคยใช้หลาย ๆ วิธีแล้วแต่ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากขาดความ มีวินัย ในการควบคุมตนเอง และต้องการให้มีผู้อื่นเป็นผู้ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือสนับสนุนในการ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ผู้ที่นิสตรับรู้ว่ามีอิทธิพลในการส่งเสริมสุขภาพ ที่สำคัญที่สุด คือ ตนเอง รองลงมา คือ เพื่อน และบุคคลอื่นที่เป็นตัวอย่างของผู้ที่ประสบความสำเร็จในการปรับพฤติกรรม สุขภาพ

Zardast และคณะ (2015) ได้ศึกษาความชุกของ Metabolic Syndrome ในเด็ก ประถมศึกษา จำนวน 1,425 คนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่า ความชุกของ Metabolic Syndrome มีจำนวน 5.3% ซึ่งเพิ่มขึ้นตามอายุ และ 43.5% มีองค์ประกอบของ Metabolic Syndrome มากกว่า 1 อย่าง องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องที่พบมากที่สุด คือความดันโลหิต สูง abdominal obesity, hypertriglyceridemia, low HDL-cholesterol และ impaired fasting glucoseตามลำดับ ความชุกของ Metabolic Syndrome 0.9% พบในเด็กน้ำหนักปกติ 11.3% พบ ในเด็กน้ำหนักเกิน และ 36.2% พบในเด็กอ้วน

Cruz และคณะ (2014) ศึกษาภาวะโภชนาการที่เกี่ยวข้องกับ Metabolic Syndrome ใน เด็กมัธยมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 10-16 ปี จำนวน 382 คน ในเมือง Montes Claros ประเทศบราซิล โดยใช้ดัชนีการมวลร่างกาย (BMI) และใช้การนิยาม Metabolic syndrome ตามเกณฑ์ของสหพันธ์ เบาหวานนานาชาติ พบว่าความชุกโดยรวมของ Metabolic Syndrome คิดเป็น 7.9% , 9.7% ของ นักเรียนที่มี Metabolic Syndrome มีน้ำหนักเกิน และ 72.4% มีภาวะอ้วน

İnanç (2013) ศึกษาภาวะ Metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนอายุ 6-15 ปี จาก 3 โรงเรียน ในศูนย์กลางเมือง Mardin ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศตุรกี จำนวน 3,460 คน (เพศชาย 1,792 คน และเพศหญิง 1,668) พบว่า อัตราส่วนเพศหญิงของกลุ่มศึกษา คือ 48.2% อายุเฉลี่ยของนักเรียนได้  $10.8 \pm 2.1$  ปี ความสูงเฉลี่ย  $141.4 \pm 14.5$  ซม. น้ำหนักเฉลี่ยของพวกนักเรียน  $37.6 \pm 13.24$  กก. และค่า BMI เฉลี่ย  $18.27 \pm 3.53$  (ช่วง 11.28- 42.08) ความชุกของน้ำหนักเกิน 9.4% (n = 321) ความชุกของโรคอ้วน 7.8% (n = 269) พบความชุกของโรคอ้วนตามเพศสำหรับ เด็กผู้หญิง 8.8% (n = 147) และ 6.8% สำหรับเด็กชาย (n = 122) พบความสัมพันธ์ในเชิงบวก ระหว่าง BMI และบางพารามิเตอร์อื่น ๆ คือเส้นรอบเอว และเส้นรอบสะโพก, ระดับความดัน systolic และ diastolic และระดับไตรกลีเซอไรด์ ( $< 0.000$ ) นอกจากนี้ยังพบภาวะ Hypertriglyceridemia ในผู้หญิง 51% และในผู้ชาย 63% ร่วมกับภาวะ Metabolic Syndrome โดยพบอัตราของภาวะ Metabolic Syndrome ร่วม 6.3% และพบว่าเด็กที่มีน้ำหนักเกิน และเด็ก อ้วนมีอัตราของภาวะ Metabolic Syndrome มากกว่าเด็กที่มีน้ำหนักปกติ โดยในเด็กอ้วนพบภาวะ Metabolic Syndrome 30.3%

Xu และคณะ (2012) ศึกษาความชุกของ Metabolic Syndrome ในเด็กอายุระหว่าง 7-11 ปี จำนวน 8,764 คน เป็นเพศชายจำนวน 4,495 คน และเพศหญิงจำนวน 4,269 คน ถูกสุ่มเลือกจาก 6 เมืองของประเทศจีน พบว่าความชุกโดยรวมของ Metabolic Syndrome สำหรับเด็กอายุมากกว่า 10 ปี โดยนิยามจาก The International Diabetes Federation (IDF) คิดเป็น 0.8% เด็กอ้วนมีความสัมพันธ์กับความชุกของ Metabolic Syndrome เมื่อเทียบกับคู่ของพวกเขาที่มีน้ำหนักเกิน (6.6% เทียบกับ 0.9%,  $p < 0.01$ ) และเด็กน้ำหนักปกติ (6.6% เทียบกับ 0.05%,  $p < 0.01$ ) และพบว่าความชุกของภาวะอ้วนลงพุง ภาวะไตรกลีเซอไรด์สูง คอเลสเตอรอลไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นสูงต่ำ ความดันโลหิตสูง และน้ำตาลกลูโคสสูงในหมู่เด็กอ้วน คือ 93.4%, 16.5%, 14.3%, 7.3% และ 4.0% ตามลำดับ ในเด็กน้ำหนักเกิน คือ (37.0%, 6.1%, 10.0%, 4.2% และ 3.3% ตามลำดับ) และพบในเด็กน้ำหนักปกติ คือ (1.2%, 3.3%, 4.0%, 1.7% และ 2.5% ตามลำดับ) โดยสัดส่วนของเด็กที่มีอาการหนึ่ง หรือสอง หรือสามรายการของความผิดปกติจากการเผาผลาญพบได้ 25.0%, 5.4% และ 0.9% ตามลำดับ โดยการเผาผลาญที่ผิดปกติจะพบในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี

จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเด็กที่อยู่ในวัยเรียน มีแนวโน้มภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเพิ่มมากขึ้น และเป็นปัจจัยหลักที่นำไปสู่โรค metabolic syndrome ความชุกและเกณฑ์บ่งชี้โรคในเด็กยังไม่ชัดเจน และไม่จำเพาะสำหรับเด็ก ยังต้องการการศึกษาทั้งความชุก เกณฑ์บ่งชี้โรค รวมทั้งปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนอีกมาก เพื่อสามารถอธิบายหรือทำนายการเกิดโรคนี้ได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสม และเพื่อสามารถให้แนวทางการเฝ้าระวังและการป้องกันโรคที่จำเพาะ และมีประสิทธิภาพ

(2)

## วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการติดตามสำรวจต่อเนื่องจากปีที่ 1 เพื่อศึกษาความชุก ของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ในจังหวัดชลบุรี เป็นการติดตาม เฉพาะกลุ่มที่เสี่ยงและเข้าข่ายโรค metabolic syndrome ในปี ที่ 2

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### แบบการวิจัย (Research design)

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสำรวจ หาคความสัมพันธ์ และปัจจัยทำนายเป็นแบบ Cohort-prospective study ระยะเวลาดำเนินการต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 ซึ่งในปีที่ 1 ได้ดำเนินการสำรวจโดยใช้ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชักประวัติสุขภาพที่เกี่ยวข้องในครอบครัว และลักษณะประชากรด้าน ครอบครัวจากบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง ร่วมกับการตรวจร่างกายเด็ก ชักประวัติเกี่ยวกับการเจริญ พันธุ์ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เส้นรอบเอว คำนวณค่าดัชนีมวลกาย วัดความดันโลหิต ตรวจเลือดหาค่า ระดับ fasting glucose, triglycerides, HDL-C, และ LDL-C เพื่อการคัดกรองและหาความชุกของ โรค รวมทั้งวิเคราะห์หาปัจจัยความสัมพันธ์และตัวทำนาย และในปีที่ 2 นี้ เป็นการติดตามเฉพาะกลุ่ม ที่เสี่ยงและเข้าข่ายโรค metabolic syndrome โดยเฉพาะกลุ่มเด็กน้ำหนักเกินและโรคอ้วน เพื่อ วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

#### สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ได้เก็บข้อมูลจากผลการตรวจเลือดเมื่อปีที่ 1 ที่โรงเรียน ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดชลบุรี

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาติดตามในปีที่ 2 นี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน (cohort) ที่ ศึกษาในปีที่ 1 ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เสี่ยง และเข้าข่ายโรค metabolic syndrome มีจำนวน 131 ราย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่มีภาวะอ้วน และยินยอมให้ตรวจเลือด เข้าร่วมการวิจัยในปีที่แรก จำนวน 159 ราย ในระยะติดตามนี้ มีกลุ่มตัวอย่างปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยระยะติดตามจำนวน 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.6

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1.แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของเด็กวัยเรียนและครอบครัว ได้แก่ อายุ เพศ และชั้นปีที่



## ศึกษา

2.แบบบันทึกผลการตรวจร่างกาย การวัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย และผลการตรวจเลือด ดังต่อไปนี้

2.1 การวัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Anthropometric measures) ประกอบด้วย

- ส่วนสูง ใช้อุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้เพื่อวัดส่วนสูงเด็กวัยเรียน (อุปกรณ์มาตรฐานของคณะพยาบาลศาสตร์ ม.บูรพา ที่มีอยู่แล้ว) วัดความสูงเป็นเซนติเมตร (ซม.) ความละเอียดระดับ 0.1 ซม.

- น้ำหนัก ใช้เครื่องชั่งน้ำหนัก UM-052 TANITA ใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม (กก.) ความละเอียด 100 กรัม

- คำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) จากน้ำหนัก (กก.)/ส่วนสูง (ม.<sup>2</sup>) ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน จำแนกจาก BMI  $\geq 85^{\text{th}}$  และ  $95^{\text{th}}$  percentile ตามลำดับ โดยการเปรียบเทียบกับกราฟการเจริญเติบโตของเด็กไทยวัยเรียน

- เส้นรอบเอว ใช้เทปวัดมาตรฐาน (a Mayo Tape waistline) วัดหน่วยเป็นเซนติเมตร (ซม.) ความละเอียดระดับ 0.1 ซม. วัดจากบริเวณกึ่งกลางระหว่างส่วนล่างสุดของชายโครงกับส่วนบนสุดของกระดูกสะโพกบน (ileac crests) วัด 2 ครั้ง

2.2 วัดความดันโลหิต ใช้เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ OMRON-IA1 ได้ค่าความดันโลหิตทั้ง systolic และ diastolic ภาวะ pre-hypertension และ hypertension จำแนกโดยค่าความดันโลหิต systolic ที่  $\geq 90^{\text{th}}$  และ  $95^{\text{th}}$  percentile สำหรับเพศ อายุ และส่วนสูง ตามลำดับ ใช้ค่าเฉลี่ยจากการวัดสองครั้ง ก่อนการวัด ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักอย่างน้อย 10 นาทีและวัด 2 ครั้ง ใช้ค่าเฉลี่ย

3.การตรวจเลือด เพื่อประเมินระดับน้ำตาล ไขมัน และอินซูลิน

นัดเจาะเลือด หลังจากงดอาหารและน้ำอย่างน้อย 12 ชั่วโมงเจาะเลือด 5 มิลลิลิตร (มล.) เพื่อตรวจหาระดับ fasting plasma glucose, fasting triglyceride, HDL-C, และ LDL-C ผู้เจาะเลือดเป็นพยาบาลเฉพาะสาขาเด็กที่ช่วยทำงานนอกเวลา และมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปีในการเจาะเลือดเด็ก ใช้อุปกรณ์การเจาะเลือดและใส่เลือดในหลอดที่เตรียมมาและนำส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการทางเทคนิคการแพทย์ที่ได้มาตรฐาน

การจำแนกผลการตรวจที่เข้าเกณฑ์โรค metabolic syndrome ใช้เกณฑ์ ดังนี้

ใช้เกณฑ์ตามคำนิยามของ The International Diabetes Federation (IDF) ที่แนะนำสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป (Zimmet et al., 2007) นั่นคือ มี central obesity (ประเมินจาก เส้นรอบเอว  $> 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศ) ร่วมกับอย่างน้อย 2 ใน 4 ลักษณะต่อไปนี้: (1) Fasting triglycerides  $\geq 150$  mg/dl (2) HDL-C  $< 40$  mg/dl (3) มีความดัน

โลหิตสูง ค่าความดัน systolic  $\geq 130$  mmHg และ/หรือ ค่าความดัน diastolic  $\geq 85$  mmHg และ  
 (4) Fasting glucose  $\geq 100$  mg/dl

### การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยทำการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างโดยเสนอโครงการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยได้รับเอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ 26/2558 ต่อจากนั้นขอหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วผู้วิจัยทำตามขั้นตอนของการวิจัย โดยแนะนำตัวกับครูประจำชั้น และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ปีแรก พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลและประโยชน์ของการวิจัยในครั้งนี้ให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ ข้อมูลที่ได้ถูกเก็บเป็นความลับโดยไม่เปิดเผยชื่อ หรือที่อยู่ของกลุ่มตัวอย่าง และจะมีการทำลายข้อมูลทิ้งภายหลังจากเผยแพร่ผลการวิจัยเรียบร้อยแล้ว กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตัดสินใจในการยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย กลุ่มตัวอย่างสามารถยุติการเข้าร่วมวิจัยช่วงใดก็ได้โดยไม่เกิดผลเสียหรือผลกระทบใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่างการเก็บข้อมูลกับเด็กมีการขออนุญาตผู้ปกครองก่อนเก็บข้อมูล ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดได้สรุปผลออกมาเป็นภาพรวมเพื่อใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเท่านั้น

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ภายหลังจากที่โครงการวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพาแล้ว ผู้วิจัยสร้างความสัมพันธ์กับกลุ่มตัวอย่างและบิดามารดา โดยขอความอนุเคราะห์และการให้ความร่วมมือจากทางโรงเรียน เติร์มพยาบาลช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลและเจาะเลือด นักกลุ่มตัวอย่างชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย การมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมวิจัย ประโยชน์ที่จะเกิดจากการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ต่อกลุ่มตัวอย่าง และการเก็บรักษาความลับของข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง เมื่อผู้ปกครองอนุญาตและเด็กนักเรียนยินยอมเข้าร่วมการวิจัยแล้ว และให้ลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร นับวันเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูล การตรวจร่างกาย วัดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และตรวจเลือด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < .05$  จำแนกความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $M \pm SD$ ) และพิสัย คำนวณค่าความชุก (Prevalence) ของภาวะน้ำหนักเกิน โรคอ้วน และโรค Metabolic syndrome ทั้ง

ภาพรวมและจำแนกตามลักษณะกลุ่มตัวอย่าง คำนวณความแตกต่างของตัวแปรตามตามความแตกต่างของลักษณะกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรต้นอื่นๆ วิเคราะห์ปัจจัยความสัมพันธ์และอิทธิพลการทำนาย ใช้ Crosstabs  $\chi^2$ -test, Independent t-test, Paired t-test และใช้ Stepwise multiple linear regression เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยทำนายต่อตัวแปรตาม

(3)

### สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสำรวจ หาคความสัมพันธ์ และปัจจัยทำนาย เป็นแบบ Cohort-prospective study ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี ในปีที่ 1 เป็นปีที่ 2 เพื่อศึกษาความชุกของโรค metabolic syndrome ติดตามโรค metabolic syndrome เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเคมี-สรีรวิทยา และปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย ทัศนศึกษาในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี เก็บรวบรวมข้อมูลปี พ.ศ. 2558 โดยการเจาะเลือดตรวจหา Triglycerides, HDL-C, Fasting blood glucose และตรวจวัดค่า Systolic BP และ Diastolic BP ติดตามจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อการศึกษาปีที่ 1 ที่มีภาวะอ้วน กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองสมัครใจและยินยอมเข้าร่วมการวิจัย มีจำนวน 131 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < .05$  จำแนกความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $M \pm SD$ ) และพิสัย คำนวณค่าความชุก (Prevalence) ของภาวะน้ำหนักเกิน โรคอ้วน และโรค Metabolic syndrome เปรียบเทียบผลระหว่างปีที่ 1 และ 2 และวิเคราะห์ปัจจัยความสัมพันธ์และอิทธิพลการทำนาย โดยใช้ crosstabs  $\chi^2$ -test, independent t-test, paired independent t-test และ Stepwise multiple linear regression analyses

#### ผลการวิจัยสรุป ได้ดังนี้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการติดตามสำรวจปีที่ 2 ต่อเนื่องจากปีแรก ติดตามเฉพาะกลุ่มที่เสี่ยงและเข้าข่ายโรค metabolic syndrome กลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาติดตามในปีที่ 2 นี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน (cohort) ที่ศึกษาในปีที่ 1 ที่มีภาวะน้ำหนักเกิน เสี่ยง และเข้าข่ายโรค metabolic syndrome ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่มีภาวะอ้วน และยินยอมให้ตรวจเลือด เข้าร่วมการวิจัยในปีที่ 1 มีจำนวน 159 ราย ในระยะติดตาม มีกลุ่มตัวอย่างปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย จำนวน 28 ราย คิดเป็นร้อยละ 17.6 คงเหลือกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาติดตามปีที่ 2 จำนวน 131 ราย

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 10.86 ( $\pm 1.36$ ) ปี ร้อยละ 83.2 เป็นผู้ที่อายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป เป็นเด็กชายร้อยละ 50.4 เรียนชั้น ป. 2 ร้อยละ 7.6 ชั้น ป. 3 ร้อยละ 9.2 ชั้น ป. 4 ร้อยละ 20.6 ชั้น ป. 5 ร้อยละ 21.4 ชั้นป. 6 ร้อยละ 33.6 และชั้น ม. 1 ร้อยละ 7.7 กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของความสูง 147.36 ( $\pm 10.83$ ) เซนติเมตร, น้ำหนัก 53.53 ( $\pm 12.29$ ) กิโลกรัม, BMI 24.61 ( $\pm 3.44$ ) Kg/m<sup>2</sup>, % BMI-for-age 94.17 ( $\pm 6.83$ ), ความยาวเส้นรอบเอว 81.23 ( $\pm 9.93$ ) เซนติเมตร, ความดันโลหิต Systolic 115.87 ( $\pm 13.69$ ) mmHg/ Diastolic 72.95 ( $\pm 11.87$ ) mmHg, ซีพจร 96.0 ( $\pm 12.69$ ) ครั้ง/นาที, Fasting Blood Glucose 81.43 ( $\pm 7.03$ ) mg%, Total Cholesterol

173.17 ( $\pm$  29.40) mg/dl, Triglyceride 101.50 ( $\pm$  53.91) mg/dl, HDL-C 50.72 ( $\pm$  10.74) mg/dl และ LDL-C 102.18 ( $\pm$  24.67) mg/dl

นักเรียนที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป มีจำนวน 109 ราย เป็นเด็กชายร้อยละ 51.4 มีค่าเฉลี่ยของความสูง 149.86 ( $\pm$  9.66) เซนติเมตร, น้ำหนัก 55.95 ( $\pm$  11.63) กิโลกรัม, BMI 25.0 ( $\pm$  3.44) Kg/m<sup>2</sup>, % BMI-for-age 93.8 ( $\pm$  7.27), ความยาวเส้นรอบเอว 82.66 ( $\pm$  9.70) เซนติเมตร, ความดันโลหิต Systolic 117.20 ( $\pm$  13.25) mmHg/ Diastolic 73.85 ( $\pm$  12.11) mmHg, ซีฟจร 94.86 ( $\pm$  13.23) ครั้ง/นาที, Fasting Blood Glucose 81.73 ( $\pm$  7.20) mg%, Total Cholesterol 175.06 ( $\pm$  29.45) mg/dl, Triglyceride 105.55 ( $\pm$  56.73) mg/dl, HDL-C 51.37 ( $\pm$  10.21) mg/dl และ LDL-C 102.57 ( $\pm$  25.06) mg/dl

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และเส้นรอบเอวเพิ่มขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้นทั้งเด็กนักเรียนชายและหญิง ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วย Independent t-test พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนชายและหญิงในเรื่องของ น้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และเส้นรอบเอว ( $t = .17, t = .15, t = -.07, t = .09$ , และ  $t = 1.75, p >.05$  ตามลำดับ) และนักเรียนชายที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอวแตกต่างกับนักเรียนหญิงในอายุที่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 2.09, p <.05$ ) นอกนั้นไม่มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนชายและหญิงในเรื่องของ น้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ( $p >.05$ )

การวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วย  $\chi^2$  test พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนชายและหญิงของค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายที่  $\geq 85$ th,  $\geq 90$ th และ  $\geq 95$ th ( $p >.05$ ) ทั้งทุกกลุ่มอายุ และกลุ่มอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 131 ราย ทั้งเด็กและผู้ปกครองและยินยอม ได้รับการเจาะเลือดเพื่อหาค่า Blood chemistry เด็กทุกคนที่มีค่า % BMI-for-age  $P \geq 85$  ในการศึกษาปีที่ 1 และที่ศึกษาติดตามในปีที่ 2 นี้ มีความชุกของภาวะอ้วนร้อยละ 95.4 (BMI-for-age  $\geq P 85$ ) ความยาวเส้นรอบเอวเกินค่ามาตรฐาน (WC  $\geq P 90$ ) ร้อยละ 81.7 ค่า BPS  $\geq 130$  mmHg ร้อยละ 17.6 และ ค่า BPD  $\geq 85$  mmHg ร้อยละ 3.8

ในกลุ่มเด็กนักเรียนที่อายุน้อยกว่า 10 ปี มีจำนวน 22 ราย มีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 100.0 % (BMI-for-age  $P \geq 85$ ) เส้นรอบเอวเกินค่ามาตรฐาน (WC  $\geq P 90$ ) ร้อยละ 77.3 ค่า BPS  $\geq 130$  mmHg ร้อยละ 13.6 และ ค่า BPD  $\geq 85$  mmHg ร้อยละ 0 ค่า TG  $\geq 150$  mg% ร้อยละ 4.5 ค่า HDL-C  $< 40$  mg ร้อยละ 22.7 ค่า FBS  $\geq 100$  mg ร้อยละ 0 และ TC)  $\geq 200$  mg/dL ร้อยละ 9.1

ในกลุ่มเด็กนักเรียนที่อายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป จำนวน 109 ราย มีภาวะน้ำหนักเกินร้อยละ 94.5 (BMI-for-age  $P \geq 85$ ) เส้นรอบเอวเกินค่ามาตรฐาน (WC  $\geq P 90$ ) ร้อยละ 82.6 ค่า BPS  $\geq$

130 mmHg ร้อยละ 18.3 และ ค่า BPD  $\geq$  85 mmHg ร้อยละ 4.6 ค่า TG  $\geq$  150 mg% ร้อยละ 14.7 ค่า HDL-C  $<$  40 mg ร้อยละ 10.1 ค่า FBS  $\geq$  100 mg ร้อยละ 2.8 และ TC)  $\geq$  200 mg/dL ร้อยละ 21.1

เด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปมี จำนวน 109 ราย ในจำนวนนี้ มีเส้นรอบเอวเกินมาตรฐาน (ตั้งแต่ 90 เพอร์เซ็นต์ขึ้นไป  $\geq$  P90) จำนวน 90 ราย และพบจำนวน 7 รายที่เข้าข่ายเกณฑ์ วินิจฉัยโรคเมตาบอลิกซินโดรม คิดเป็นความชุกร้อยละ 7.8

Triglyceride เป็นตัวทำนายที่ดีที่สุดของภาวะอ้วน (ดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์: BMI-for-age percentile) และมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถทำนายดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์ของเด็กนักเรียนได้ร้อยละ 6.2 ( $\beta = .21, t = 2.92, p < .01$ ) ตัวทำนายที่ดีเป็นลำดับที่ 2 ที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ Systolic BP ทำนายได้เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 4.4 ( $\beta = .21, t = 2.52, p < .05$ ) และตัวแปรทั้งสองสามารถร่วมกันทำนายดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์ของเด็กนักเรียนได้ร้อยละ 10.6 (Adjust  $R^2 = .93, F_{2, 128} = 7.63, p < .01$ )

Triglyceride เป็นตัวทำนายที่ดีที่สุดของเส้นรอบเอวเด็กนักเรียนและมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถทำนายความยาวเส้นรอบเอวของเด็กนักเรียนได้ร้อยละ 17.3 ( $\beta = .349, t = 4.635, p < .001$ ) ตัวทำนายที่ดีเป็นลำดับที่ 2 และมีนัยสำคัญทางสถิติคือ Systolic BP ทำนายได้เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 10.7 ( $\beta = .333, t = 4.52, p < .001$ ) ตัวทำนายที่ดีเป็นลำดับที่ 3 และมีนัยสำคัญทางสถิติคือ เพศของเด็ก (ชาย) ทำนายได้เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 3.5 ( $\beta = .201, t = 2.746, p < .01$ ) ตัวทำนายที่ดีเป็นลำดับสุดท้ายและมีนัยสำคัญทางสถิติคือ HDL ทำนายได้เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2.6 ( $\beta = -.164, t = -2.209, p < .05$ ) และตัวแปรทั้งสี่สามารถร่วมกันทำนายความยาวเส้นรอบเอวของเด็กนักเรียนได้ ร้อยละ 34.1 (Adjust  $R^2 = .320, F_{4, 126} = 16.289, p < .001$ )

การเปรียบเทียบความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กรณีศึกษาในเขตเทศบาลเมืองชลบุรี ระหว่างการศึกษาในปีที่ 1 ความชุกร้อยละ 5.0 กับระยะติดตามปีที่ 2 ความชุกร้อยละ 7.8

กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป มีภาวะน้ำหนักเกิน (BMI-for age percentile  $\geq$  85) และเส้นรอบเอวเปอร์เซ็นต์  $\geq$  90 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของ LDL, TC และ Fasting blood glucose ในปีที่ 2 ลดลงต่ำกว่าเมื่อปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = -3.95, p < .001, t = -3.61, p < .01$  และ  $t = -10.709, p < .001$ ) และค่าเฉลี่ยของ Systolic BP และ Diastolic BP ของการศึกษาในปีที่ 2 สูงขึ้นกว่าเมื่อปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 2.66, p < .01$  และ  $t = 4.27, p < .001$ ) ค่า Triglyceride และ HDL-C ไม่เปลี่ยนแปลง ( $t = .947$  และ  $t = -1.927, p > .05$ )

## การอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอภิปรายผล ดังนี้

การศึกษาระยะติดตามปีที่ 2 ในกลุ่มตัวอย่างเดียวกับเมื่อศึกษาในปีแรก พบความชุกของโรค metabolic syndrome ในเด็กวัยเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ร้อยละ 7.8 เพิ่มขึ้นจากการศึกษาในปีแรกที่พบร้อยละ 5.0 คิดเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.0 ทั้งนี้ในการศึกษาทั้งสองปีใช้เกณฑ์ตามคำนิยามของ The International Diabetes Federation (IDF) สำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป (Zimmet et al., 2007) นั่นคือ มี central obesity (ประเมินจาก เส้นรอบเอว  $> 90^{\text{th}}$  percentile สำหรับอายุและเพศ) ร่วมกับอย่างน้อย 2 ใน 4 ลักษณะต่อไปนี้: (1) Fasting triglycerides  $\geq 150$  mg/dl (2) HDL-C  $< 40$  mg/dl (3) มีความดันโลหิตสูง ค่าความดัน systolic  $\geq 130$  mmHg และ/หรือ ค่าความดัน diastolic  $\geq 85$  mmHg และ (4) Fasting glucose  $\geq 100$  mg/dl การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องและใกล้เคียงกับผลการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ (เวชกา กลิ่นวิจิต และคณะ, 2553; Kim, et al., 2007; Lambert et al., 2004; Liu et al., 2010; Panamonta et al., 2010)

เป็นที่น่าสังเกตว่าระยะเวลาที่ผ่านไป 1 ปี ความชุกของโรค metabolic syndrome ในกลุ่มตัวอย่างเด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินในปีที่สองนี้ เพิ่มขึ้นจากปีแรกร้อยละ 56.0 ซึ่งมีอัตราการเพิ่มที่สูงขึ้นมาก และจำเป็นต้องเฝ้าระวังอย่างยิ่งในเด็กวัยเรียนที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วนจะเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่อ้วน ที่มีภาวะโรคเรื้อรังในกลุ่มอาการของเมตาบอลิกผิดปกติ ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ไขมันสูงในเส้นเลือด ปริมาณไขมันดีต่ำ ไขมันอุดตันในเส้นเลือดหัวใจ/สมอง และน้ำตาลในเลือดสูง เป็นต้น สอดคล้องกับ Zardast และคณะ (2015) ศึกษาความชุกของ Metabolic Syndrome ในเด็กประถมศึกษา ในประเทศอิหร่าน พบว่า ความชุกของ Metabolic Syndrome มีจำนวน 5.3% ซึ่งเพิ่มขึ้นตามอายุ และ Cruzและคณะ (2014) ศึกษาภาวะโภชนาการที่เกี่ยวข้องกับ Metabolic Syndrome ในเด็กมัธยมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 10-16 ปี ประเทศบราซิล โดยใช้ดัชนีมวลกาย (BMI) และใช้การนิยาม Metabolic syndrome ตามเกณฑ์ของ IDF พบว่าความชุกโดยรวมของ Metabolic Syndrome คิดเป็น 7.9% และ 9.7% ในเด็กน้ำหนักเกินและอ้วนตามลำดับ ดังนั้นเด็กอ้วนมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคโรคหัวใจและหลอดเลือด จึงจำเป็นต้องตรวจและติดตามผลค่าต่างๆ นี้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงค่าทางเคมี-สรีรวิทยา (chemical bio-physiologic) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอายุ 10 ปีขึ้นไปที่มีน้ำหนักเกิน (BMI-for-age percentile  $\geq 85$ ) ระหว่างปีแรกและการติดตามในปีที่ 2 พบว่าทุกคนมีเส้นรอบเอวเปอเซนไทล์  $\geq 90$  ค่าเฉลี่ยของ LDL, Total cholesterol และ Fasting blood glucose ในปีที่ 2 ลดลงต่ำกว่าเมื่อปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = -3.95, p < .001, t = -3.61, p < .01$  และ  $t = -10.709, p < .001$ ) ค่าเฉลี่ยของ

Systolic BP และ Diastolic BP ของการศึกษาในปีที่ 2 สูงขึ้นกว่าเมื่อปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 2.66, p < .01$  และ  $t = 4.27, p < .001$ ) และ ค่า Triglyceride และ HDL-C ไม่เปลี่ยนแปลง ( $t = .947$  และ  $t = -1.927, p > .05$ ) ผลการวิจัยในปีที่ 1 และ 2 นี้ แสดงว่าค่าทางชีวเคมีในเลือดตัวที่เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญและสอดคล้องกับ IDF (2007) ที่เป็นตัวชี้วัดสำคัญสำหรับการวินิจฉัย metabolic syndrome คือ Triglyceride และ HDL-C และค่าสรีรวิทยาที่สำคัญคือ Systolic/ Diastolic Blood pressure

ระดับค่า Triglyceride ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปีแรกกับปีที่ 2 แต่ระดับค่า Triglyceride ในปีที่ 2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ปีที่ 1 = 105.5 mg% และ ปีที่ 2 = 114.3 mg%) หมายความว่าเด็กที่น้ำหนักเกินและมีภาวะ metabolic syndrome จะมีระดับไขมัน Triglyceride สูง (ค่าปกติไม่เกิน 150 mg%) ซึ่งค่า Triglyceride สูง แสดงถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีการรับประทานอาหารในปริมาณมากอย่างต่อเนื่องทั้งสองปีการศึกษา ทั้งที่เป็นประเภทแป้งและไขมัน ซึ่งหากร่างกายใช้แป้งและไขมันเหล่านั้นเป็นพลังงานไม่หมด จะถูกสะสมไว้ในร่างกายตามชั้นใต้ผิวหนัง และอวัยวะต่างๆ เกิดภาวะอ้วนตามมา ดังจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างทุกคน (ร้อยละ 100) มีภาวะน้ำหนักเกิน อ้วน และอ้วนมาก อีกทั้งผลการวิจัยนี้ยืนยันและสนับสนุนเหตุผลดังกล่าวจากการพบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่าง Triglyceride กับ BMI-for-age percentile และ waist circumference ( $r = .249, p < .01$  และ  $r = .416, p < .001$ ; ตารางที่ 11 และ 13) สอดคล้องกับการศึกษาของ Xu และคณะ (2012) พบว่า เด็กอ้วนมีความสัมพันธ์กับความชุกของ metabolic syndrome การศึกษาของ Inanç (2013) พบความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่าง BMI เส้นรอบเอว เส้นรอบสะโพก ความดัน systolic/ diastolic และระดับไตรกลีเซอไรด์ Panamonta และคณะ (2010) ศึกษาในนักเรียนน้ำหนักเกิน จำนวน 186 คน พบเป็นโรคอ้วนร้อยละ 17.7 เป็นโรค metabolic syndrome โดยไม่มีความผิดปกติของระดับกลูโคสร้อยละ 3.2 และเด็กทุกคนมีความผิดปกติของระดับไขมันในเลือด

ระดับค่า HDL-C (High Density Lipoprotein) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปีแรกกับปีที่ 2 แต่ระดับค่า HDL-C ในปีที่ 2 มีแนวโน้มลดต่ำลง (ปีที่ 1 = 52.9 mg% และ ปีที่ 2 = 50.4 mg%) หมายความว่าเด็กที่มีภาวะ metabolic syndrome จะมีระดับไขมันดี HDL-C ต่ำ (ค่าปกติมากกว่า 40 mg%) ซึ่งค่า HDL-C ต่ำ แสดงถึงกลุ่มตัวอย่างมีการออกกำลังกายน้อยอย่างต่อเนื่องทั้งสองปีการศึกษา การสะสมไขมันดีในร่างกายจึงลดลง แต่ด้วยการที่มีการออกกำลังกายน้อย อาหารที่รับประทานในปริมาณมากและเหลือจากการเผาผลาญให้เป็นพลังงานนั้นจะถูกเก็บสะสมไว้ในร่างกายในรูปแบบไขมันอื่นๆ ได้แก่ LDL (Low Density Lipoprotein) และ Total cholesterol ซึ่งไขมันทั้งสองนี้มักสะสมตามเส้นเลือดใหญ่และทำให้อุดตัน เช่น เส้นเลือดที่สมอง และหัวใจ ส่งผลให้เป็นสาเหตุสำคัญของโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ ในวัยผู้ใหญ่ ดังนั้นกิจกรรมหรือการวิจัยเชิง



ทดลองที่ช่วยลดปริมาณการบริโภคอาหารประเภทแป้ง และไขมัน และเพิ่มการออกกำลังกายในเด็ก วัยเรียนที่มีน้ำหนักเกินและอ้วน เป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญที่จะช่วยลดภาวะ metabolic syndrome และป้องกันโรคเรื้อรังทางระบบหลอดเลือดหัวใจและสมองเมื่อเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่

ความดันโลหิต Systolic/ Diastolic ของการศึกษาในปีที่ 2 (119/75 mmHg) สูงขึ้นกว่า เมื่อปีที่ 1 (115/70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าปกติต่ำกว่า 130/85 mmHg) สอดคล้องและสนับสนุนผลการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ผ่านมา (Cruz, et al., 2014; Kim, et al., 2007; Inanç, et al., 2013; Lambert et al., 2004; Liu et al., 2010; Panamonta et al., 2010; Rerksuppaphol, & Rerksuppaphol, 2015; Xu, et al., 2012; Zardast, et al., 2015) นั่นคือความอ้วนและอายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อระดับความดันโลหิตให้สูงขึ้นทั้งความดันโลหิต Systolic และ Diastolic ดังนั้นเมื่อเวลาผ่านไปเด็กมีอายุเพิ่มขึ้น ถ้าเด็กนั้นยังคงมีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน จะมีความเสี่ยงสูงมากต่อการเป็นโรคเรื้อรังคือความดันโลหิตสูง และโรคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เส้นเลือดในสมองแตก หรือ Stroke เป็นต้น กิจกรรมหรือการจัดโปรแกรมเพื่อลดน้ำหนัก/ลดความอ้วนตั้งแต่อยู่ในวัยนักเรียนเป็นสิ่งจำเป็นและเร่งด่วน และอาจจะสายเกินไปหากรอจนกระทั่งเด็กอ้วนเติบโตเป็นผู้ใหญ่แล้ว

สำหรับระดับน้ำตาลในเลือด Fasting blood glucose ในปีที่ 2 (82 mg%) ลดลงต่ำกว่า เมื่อปีที่ 1 (93 mg%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าปกติต่ำกว่า 100 mg%) แสดงว่าถึงแม้เด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน มีการบริโภคอาหารในปริมาณมากและขาดการออกกำลังกาย แต่ระดับน้ำตาลในเลือดยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ อธิบายได้ว่าระดับน้ำตาลในเลือดที่ปกตินี้ถูกควบคุมด้วยฮอร์โมนอินซูลินในร่างกาย แสดงถึงการทำงานของตับอ่อนและระบบต่อมไร้ท่อที่เกี่ยวข้องยังคงทำหน้าที่ได้อย่างเป็นปกติ ซึ่งแตกต่างกับวัยผู้ใหญ่ที่เริ่มมีความเสื่อมของการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย บวกกับการได้รับยีนโรคเบาหวานที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม จึงพบได้มากในผู้ใหญ่และใช้ระดับน้ำตาลสูงในเลือดเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของ metabolic syndrome ในวัยผู้ใหญ่ ดังการศึกษาของ Likitmaskul และคณะ (2005) และ Panamonta และคณะ (2010) ที่พบตัวชี้วัดสำคัญของ metabolic syndrome ในเด็กคือ ค่า Triglyceride, HDL, Total cholesterol และ ความดันโลหิตสูง ระดับน้ำตาลสูงในเลือดไม่เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญ แต่พบว่าเด็กอายุ 10-15 ปีที่ศึกษาร้อยละ 26.9 บิดาหรือมารดาเป็นเบาหวาน ร้อยละ 50.0 มีประวัติโรคเบาหวานในญาติลำดับชั้นที่ 2 และร้อยละ 17.7 มีประวัติโรคเบาหวานในญาติลำดับชั้นที่ 3 ดังนั้น ตัวชี้วัดระดับน้ำตาลสูงในเลือดยังไม่เหมาะสมสำหรับใช้เพื่อการวินิจฉัยโรค metabolic syndrome ในเด็ก แต่ควรซักประวัติโรคเบาหวานในเครือญาติอย่างน้อย 3 ลำดับชั้นเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญช่วยในการเฝ้าระวังโรค

เด็กชายและหญิงทั้งหมดที่ศึกษา (อายุ 9-13 ปี) ในเฉพาะกลุ่มอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป ไม่พบมีความแตกต่างกันในเรื่องของ น้ำหนัก ความสูง ค่าดัชนีมวลกาย ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และเส้นรอบเอว ยกเว้นนักเรียนชายที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปมีค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอวแตกต่างกับนักเรียนหญิงในอายุที่เท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยทำนายดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์ไขมันที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ Triglyceride และ Systolic BP และ ปัจจัยทำนายความยาวเส้นรอบเอวของเด็กนักเรียน คือ Triglyceride, Systolic BP, เพศของเด็ก (ชาย) และ HDL ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาติดตามปีที่ 2 นี้ พบว่าได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก ซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่า Triglyceride, Systolic BP และ HDL มีความสัมพันธ์และอิทธิพลต่อดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์ไขมันและความยาวเส้นรอบเอวในเด็กนักเรียน และส่งผลต่อการเกิดโรคเมตาบอลิกซินโดรม ซึ่งสอดคล้องและยืนยันตามคำนิยามสำหรับการวินิจฉัยโรคเมตาบอลิกซินโดรมในเด็กวัยรุ่นเรียนของ IDF (Zimmet et al., 2007) แต่เพศของเด็กยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเกี่ยวข้องกับโรค metabolic syndrome

(4)

## สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาติดตามในปีที่ 2 เฉพาะในเด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน (BMI-for-age percentile  $\geq 85$ ) จำนวน 131 ราย เด็กอายุ 10 ปีขึ้นไปและมีเส้นรอบเอวเปอร์เซนไทล์ 90 ขึ้นไปมีจำนวน 90 ราย พบความชุกโรค metabolic syndrome ในเด็กนักเรียนกลุ่มนี้ ร้อยละ 7.8 (7/90) ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าปีแรกร้อยละ 56.0 (พบความชุกโรค metabolic syndrome ปีที่ 1 ร้อยละ 5.0) ตัวชี้วัดสำคัญสำหรับการวินิจฉัย metabolic syndrome ในเด็กอายุ 10 ปีขึ้นไป คือ Triglyceride HDL-C และ Systolic Blood pressure ตัวชี้วัดระดับน้ำตาลสูงในเลือดยังไม่เหมาะสมสำหรับใช้เพื่อการวินิจฉัยโรค metabolic syndrome ในเด็ก แต่ควรซักประวัติโรคเบาหวานในเครือญาติอย่างน้อย 3 ลำดับชั้นเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญช่วยในการเฝ้าระวังโรค และเพศของเด็กยังไม่สามารถยืนยันได้ว่าเกี่ยวข้องกับโรค metabolic syndrome

### ข้อเสนอแนะ

#### การนำผลวิจัยไปใช้

1. กิจกรรมหรือโครงการที่ส่งเสริมให้ลดปริมาณบริโภคอาหาร และเพิ่มการออกกำลังกายในเด็กวัยเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนที่มีประสิทธิภาพ โดยพยาบาลและครูผู้สอนใช้ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลสำหรับการให้คำแนะนำ จัดกิจกรรมหรือโครงการเด็กวัยเรียนและครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้คำแนะนำแก่มารดา เพื่อให้เด็กวัยเรียนและมารดาได้เห็นความสำคัญ ใส่ใจ และตระหนักถึงอันตรายหรือความเสี่ยงของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในเด็ก ที่ส่งผลต่อการเกิดโรคเมตาบอลิกซินโดรมในอนาคต รวมทั้งให้ข้อมูลเพื่อการกระตุ้นและส่งเสริมกิจกรรมประจำวันที่บ้านสำหรับเด็กและครอบครัว เพื่อลดภาวะอ้วนและเส้นรอบเอวเด็กวัยเรียน

2. ผู้บริหารสถานศึกษา โดยเฉพาะในระดับชั้นประถมควรกำหนดนโยบาย ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดกิจกรรมหรือโครงการที่ส่งเสริมให้ลดปริมาณบริโภคอาหาร และเพิ่มการออกกำลังกายในเด็กวัยเรียน ให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างจริงจังและเป็นรูปธรรม เพื่อป้องกันการเกิดโรคเมตาบอลิกซินโดรมในอนาคตของเด็กวัยเรียน รวมทั้งลดและป้องกันไม่ให้เกิดภาวะอ้วนเรื้อรังขึ้นเป็นผู้ใหญ่อ้วนที่มีโรคทางเมตาบอลิก เช่น ไขมันสูงในเลือด เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และหัวใจและหลอดเลือด ที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของบุคคลนั้น รวมทั้งผลกระทบต่อบุคลากรและเศรษฐกิจของชาติ

#### การทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในเด็กอายุ 10 ปีขึ้นไปที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ใช้ตัวชี้วัดสำคัญสำหรับการวินิจฉัย

metabolic syndrome ในเด็กอายุ 10 ปีขึ้นไป คือ Triglyceride HDL-C และ Systolic Blood pressure ตัวชี้วัดระดับน้ำตาลสูงในเลือดยังไม่เหมาะสมสำหรับใช้เพื่อการวินิจฉัยโรค metabolic syndrome ในเด็ก ชักประวัติโรคเบาหวานในเครือญาติอย่างน้อย 3 ลำดับชั้นเพื่อเป็นข้อมูลสำคัญ ช่วยในการเฝ้าระวังโรค

2. ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลการศึกษาที่ชัดเจนว่าเพศของเด็กชายและหญิงมีความแตกต่างกันหรือไม่ ต่อการมีภาวะน้ำหนักเกิน (BMI-for-age percentile  $\geq 85$ ) ค่าเฉลี่ยเส้นรอบเอว และการเกิดโรค metabolic syndrome

3. ควรมีการทำวิจัยแบบติดตามระยะยาว ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และในระดับประเทศ เพื่อศึกษาติดตามเมื่อเด็กกลุ่มเดิมเติบโตขึ้นเข้าสู่วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ ตามลำดับ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสาเหตุของการเกิดโรคเมตาบอลิกซินโดรม รวมทั้งแนวโน้มและการเกิดโรคทางเมตาบอลิก

4. พัฒนาค่ามาตรฐานเส้นรอบเอวของเด็กไทย ให้ครอบคลุมทุกกลุ่มอายุ แยกตามเพศของเด็ก

(5)

ผลผลิต



Dear Nujjaree Chaimongkol [nujjaree@buu.ac.th](mailto:nujjaree@buu.ac.th)

Congratulations! On behalf of the Scientific Committee of the 3rd European Regional Conference, Utrecht. We are pleased to inform you that your abstract submission:

**Metabolic syndrome and obesity: prevalence and associates in Thai school children**

has been accepted as a: Oral presentation at the conference to be held at the Academie gebouw, Utrecht, The Netherlands, 6-8 June 2016

Confirmation

Please would you send an email answering the 2 following questions to: [Marie-Louise@Luiking.com](mailto:Marie-Louise@Luiking.com)

1. Please confirm your participation by answering:

I will participate Yes No

2 Please resend the titel of your abstract and abstract reference number

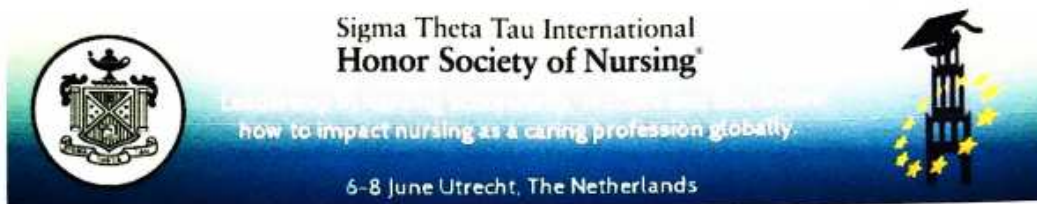
**Metabolic syndrome and obesity: prevalence and associates in Thai school children**

Abstract Reference nr: 100

This communication was sent to the First author only. Should there be multiple authors associated with this abstract, we ask that you share this information with them. The deadline for Confirmation is 15 March 2016

You will also have to register (fees apply) for the conference on our website: [Sttieg2016.eu](http://Sttieg2016.eu)

Yours Sincerely,  
Marie-Louise Luiking  
Scientific Committee Chair



***Certificate of attendance***  
***3rd STTI European Regional Conference 2016.***

This is to certify that

*Mrs. Nujjaree Chaimongkol*

attended

The 3<sup>rd</sup> Sigma Theta Tau International (STTI)

European Regional Conference:

Utrecht, The Netherlands

June 6-8, 2016.

.....  
Prof Joy Merrell

STTI Regional Coordinator Europe

.....  
Marie-Louise Luiking

Chair Planning Committee

# STTI 3rd European Regional Conference

Leadership in Nursing Scholarship, Practice and Education,  
How to impact nursing as a caring profession globally

6-8 June Utrecht, The Netherlands

*M. Carl*



Sigma Theta Tau International  
**Honor Society of Nursing**

Leadership in nursing Scholarship, Practice and Education:  
how to impact nursing as a caring profession globally.

6-8 June Utrecht, The Netherlands



## Tuesday, June 7th

### Parallel sessions 14.45-15.45

#### Aula

Oral Presentation  
**Elizabeth Anne Rosser**  
 Developing clinical leadership: a co-operative inquiry approach to evaluate the benefits of an action learning set with nursing consultants in England O-50

Oral Presentation  
**Susanne Maassen**  
 Continuing professional development of nurses: changes in time? O-51

Oral Presentation  
**Alexander jr Levantino**  
 The force and the wall of courage: lived experiences of nurses on workplace bullying O-52

#### Belle van Zuylenzaal

Oral Presentation  
**Marleen Huijben-Schoenmakers**  
 The effects of increased therapy time on cognition and mood in frail patients with a stroke who rehabilitate on rehabilitation units of nursing homes in the Netherlands: A protocol of a comparative study. O-53

Oral Presentation  
**Ron Ordone**  
 Dementia as leading co-morbidity in home bound seniors: A retrospective look at the first year of inception of an NP-led medical house call practice O-54

Oral Presentation  
**Bianca Buljck**  
 The association between neuropsychiatric symptoms and quality of life in geriatric patients with amputation or stroke after rehabilitation. O-55

#### Kanunnikenzaal

Oral Presentation  
**Els Verschuur**  
 Monitoring and nursing care for patients receiving palliative sedation at home O-56

Oral Presentation  
**Lisa Bashore**  
 Educational goals and attainments of adolescent young adult Cancer survivors O-57

Oral Presentation

#### Westerdijkzaal

Special Session  
**Lesley Gelling**  
 Getting journal papers published: the peer review process and avoiding the common pitfalls. SS-111

#### Fine Arts ✓

Oral Presentation  
**Nujaree Chaimongkol**  
 Metabolic syndrome and obesity: prevalence and associates in Thai school children O-59

Oral Presentation

Oral Presentation  
**Katherine Pendleton-Romig**  
 Mastering the Journey to Continuous Compliance: Process Improvements for Excelling at CCNE Accreditation O-61





## บรรณานุกรม

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2554). *ข้อมูล/สถิติ: แก้ปัญหาโรคอ้วนคนไทย-ร้อยละของภาวะอ้วนลงพุงในประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป*. สืบค้นจาก

<http://www.anamai.moph.go.th/download/Statistics/09.xls>

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2555). *ประมวลสถิติสำคัญของประเทศไทย พ.ศ. 2555*. กรุงเทพฯ: สำนักสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ.

พรทิพย์ ศิริบุรณ์พิพัฒนา และศรีสุดา เอกลักษณ์รัตน์. (2555). ใน พรทิพย์ ศิริบุรณ์พิพัฒนา (บรรณาธิการ), *การพยาบาลเด็ก เล่ม 1*. นนทบุรี: ยุทธรินทร์การพิมพ์.

เวธกา กลิ่นวิจิต, พิสิษฐ์พิริยาพรรณ, และพวงทอง อินใจ. (2553). การศึกษาภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานและกลุ่มอาการเมตาบอลิการรับรู้พฤติกรรม การส่งเสริมสุขภาพ และการสนับสนุนทางสังคมของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพา. *วารสารการพยาบาลและการศึกษา*, 3(2), 86-98.

Aekplakorn, W., & Mo-suwan, L. (2009). Prevalence of obesity in Thailand. *Obesity Reviews*, 10(6), 589-592.

Alberti, K. G., Zimmet, P., & Shaw, J. (2005). The metabolic syndrome – a new worldwide definition. *Lancet*, 366, 1059-1062.

Ang, L. W., Ma, S., Cutter, J., & et al. (2005). The metabolic syndrome in Chinese, Malays and Asian Indians. Factor analysis of data from the 1998 Singapore National Health Survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 67, 53-62.

Bindler, R. C. M., Massey, L. K., Shultz, J. A., Mills, P. E., & Short, R. (2007). Metabolic syndrome in a multiethnic sample of school children: Implication for the pediatric nurse. *Journal of Pediatric Nursing*, 22(1), 43-58.

Castillo, E. H., Borges, G., Talavera, J. O., Orozco, R., Vargas-Aleman, C., Huitron-Bravo, G., & et al. (2007). Body mass index and the prevalence of metabolic syndrome among children and adolescents in two Mexican populations. *Journal of Adolescent Health*, 40, 521-526.

Cook, S., Witzman, M., Auinger, P., & Nguyen, M. (2003). Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157, 821-827.

Csabi, G. Y., Torok, K., & Jeges, S. (2000). Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *European Journal of Pediatrics*, 159, 91-94.

Chittchang, U., (1996). *Development of simple anthropometric tools for growth monitoring in primary school children*. [thesis]. Bangkok: Mahidol University.

Chiu TY, Chen CY, Chen SY, Soon CC, Chen JW. Indicators associated with coronary atherosclerosis in metabolic syndrome. *Clinical Chem Acta*, 2012; 413: 226-231

Cruz, M. L., & Goran, M. I. (2004). The metabolic syndrome in children and adolescents. *Current Diabetes Reports*, 4, 53-62.

Cruz, I. R. D., Mourão, D. M., Freitas, D. A., Souza, A. G. S., Pereira, A. R., Aidar, F. J., & Carneiro, A. L. G. (2014). Nutritional Status Associated with Metabolic Syndrome in Middle-School Children in the City of Montes Claros-Mg, Brazil. *Journal of human kinetics*, 43(1), 97-104.

Eckel, R.H., Grundy, S.M., Zimmet, P.Z. (2005). The metabolic syndrome. *Lancet*, 365, 1415-1428

de Ferranti, S. D., Gauvreau, K., Ludwig, D. S., & et al., (2004). Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*, 110, 2494-2497.

Ford, E. S., Li, C., Zhao, G., Pearson, W., & Mokdad, A. H. (2007). Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetic Federation. *Diabetic Care (Online)*, December, 10.

Friend, A., Craig, L., & Turner, S. (2013). The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord*, 11(2), 71-80. doi: 10.1089/met.2012.0122. Epub 2012 Dec 18.

Goodman, E., Dolan, L. M., Morrison, J. A., & et al. (2005). Factor analysis of clustered cardiovascular risk in adolescence: obesity is the predominant correlated of risk among youth. *Circulation*, 111, 1970-1977.

Hanson, R.L., Imperatore, G., Bennett, P.H., & et al. (2002). Components of the “metabolic syndrome” and incidence of type 2 diabetes. *Diabetes*, 51, 3120-3127.

Inanç, B. B. (2013). Metabolic Syndrome in School Children. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 5(2), 140-141.

In-iw, S., Suchritpongsa, S., Manaboriboon, B., & Chomchai, C. (2010). Obesity in Thai adolescents: Lifestyles, health attitudes and psychosocial concerns. *Siriraj Medical Journal*, 62(6), 245-249.

International Diabetes Federation (IDF). (2007). *The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents health*. IDF Communications, Brussels, Belgium.

Ji, C. Y., Sung, R. Y., Ma, G. S., Ma, J., He, Z. H., & Chen, T. J. (2010). Waist circumference distribution of Chinese school-age children and adolescents. *Biomedical and Environmental Sciences*, 23, 12-20.

Kelishadi, R. (2007). Childhood overweight, Obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. *Epidemiological Reviews*, 29, 62-76.

Kelishadi, R., Ardalan, G., Gheiratmand, R., & et al. (2006). Pediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: CASPIAN study. *Acta Paediatrica*, 95, 1625-1634.

Kim, H. M., Park, J., & Kim, H. S. (2007). Prevalence of the metabolic syndrome in Korean adolescents aged 12-19 years from the Korean National Health and Nutrition Examinations Survey 1998 and 2001. *Diabetes Research Clinical Practice*, 75, 111-114.

Kolsgaard, M. L. P., Anderson, L. F., Tonstad, S., Brunborg, C., Wangensteen, T., & Joner, G. (2008). Ethnic differences in metabolic syndrome among overweight and obese children and adolescents: The Oslo adiposity intervention study. *Acta Paediatrica*, 97, 1557-1563.

Lambert, M., Paradis, G., O'Loughlin, J., & et al. (2004). Insulin resistance syndrome in a representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorder*, 28, 833-841.

Likitmaskul, S., Kiattisathavee, P., Chaichanwatanakul, K., Punnakanta, L., Angsusingha, K., & Tuchinda, C. (2003). Increasing prevalence of type 2 diabetes mellitus in Thai children and adolescents associated with increasing prevalence of obesity. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 16, 71-77.

Likitmaskul, S., Santiprabhob, J., Suwathiparnich, P., Nambenjapon, N., Chaichanwatanakul, K. (2005). Clinical pictures of type 2 diabetes in Thai children and adolescents in highly related to features of metabolic syndrome. *Journal of Medical Association of Thailand*, 88(Suppl 8), S169-S175.

Liu, W., Lin, R., Liu, A., & Chen, Q. (2010). Prevalence and association between obesity and metabolic syndrome among Chinese elementary school children: A school-based survey. *BMC Public Health*, 10, 780.

(<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/780>)

Lopez-Capape, M., Alonso, M., Colino, E., Mustieles, C., Corbaton, J., & Barrio, R. (2006). Frequency of the metabolic syndrome in obese Spanish pediatric population. *European Journal of Endocrinology*, 155, 313-319.

Monzani, A., Rapa, A., Fuiano, N., Diddi, G., Prodham, F., Bellone, S., & Bona, G. (2014). Metabolic syndrome is strictly associated with parental obesity beginning from childhood. *Clinical Endocrinology*, 81, 45-51. (DOI: 10.1111/cen.12261)

Mo-suwan, L., Junjuna, C., & Puetpaiboon, A., (1993). Increasing obesity in school children in a transitional society and the effect of the weight control program. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 24, 590-594.

National Cholesterol Education Panel. (1991). Report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents. Bethesda, MD: National Institute of Health, NIH Publication No. 91-2732.

National High Blood Pressure Program working group on hypertension control in children and adolescents. (1996). Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in children and Adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program, *Pediatrics*, Oct 98(4 PT1), 649-658.

Oda, E. (2012). Metabolic syndrome: its history, mechanisms, and limitations. *Acta Diabetol*, 49, 89-95.

Ogden, C. l., Carroll, M. D., Curtin, L. R., Lamb, M. M., & Flegal, K. M. (2011). Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. *JAMA*, 303(3), 242-249. (Retrieved from [jama.ama-assn.org](http://jama.ama-assn.org))

Onis, M., & Blossner, M. (2000). Prevalence and trends of overweight among

preschool children in developing countries. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 1032-1039.

Owen, S. (2013). Childhood obesity and the metabolic syndrome. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 7, 315-323.

Owen, S., & Galloway, R. (2014). Childhood obesity and the metabolic syndrome. *Current Atherosclerosis Reports*, 16:436 (DOI: 10.1007/s11883-014-0436-y)

Pan, Y., & Pratt, C. A. (2008). Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *Journal of American Dietetic Association*, 108(2), 276-286.

Panamonta, O., Thamsiri, N., & Panamonta, M. (2010). Prevalence of type II diabetes and metabolic syndrome among overweight school children in Khon Kaen, Thailand. *Journal of Medical Association of Thailand*, 93(1), 56-60.

Patino-Fernandez, A. M., Delamater, A. M., Sanders, L., Brito, A., & Goldberg, R. (2008). A prospective study of weight and metabolic syndrome in young Hispanic children. *Children's Health Care*, 37, 316-332.

Potter, P. A., & Perry, A.G. (2009). *Fundamentals of Nursing* (7th ed.). St. Louis, MO: Mosby-Elsevier.

Rerksuppaphol, S., & Rerksuppaphol, L. (2015). Metabolic syndrome in obese Thai children: Defined using modified 'The National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III' criteria. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 98(suppl10), S88-S95.

Rodriguez-Moran, M., Salazar-Vazquez, B., Violante, R., & Guerrero-Romero, F. (2004). Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10-18 years. *Diabetes Care*, 27(10), 2516-2517.

Ruangdarakanon, N. (1996). *Health status in school children aged 6-12 years*. Department of Health Survey. Bangkok: Ministry of Public Health: 38-61.

Ryu, S. Y., Kweon, S. S., Park, H. C., Shin, J. H., & Rhee, J. A. (2007). Obesity and the metabolic syndrome in Korean adolescents. *Journal of Korean Medical Science*, 22, 513-517.

UNICEF. (2012). Thailand: Statistics. Retrieved August, 17, 2012, from [http://www.unicef.org/infobycountry/Thailand\\_statistics.html](http://www.unicef.org/infobycountry/Thailand_statistics.html)

- Weiss, R. (2011). Childhood metabolic syndrome. *Diabetic Care*, 34(Supplement 2), S171-S176. doi: 10.2337/dc11-s214
- Yamane, T. (1967). *Statistics: An introductory analysis*. 2<sup>nd</sup> Ed., New York: Harper and Row.
- Yamborisut, U., Kijboonchoo, K., Wimonpeerapattana, W., Srichan, W., & Thassanasuwan, W. (2008). Study on different sites of waist circumference and its relationship to weight-for-height index in Thai adolescents. *Journal of Medical Association of Thailand*, 91, 1276-1284.
- Wong, D. L., Wilson, D., & Kline, N. E. (2009). *Wong's nursing care of infants and children* (7<sup>th</sup> ed.). St. Louis: Mosby
- Xu, H., Li, Y., Liu, A., Zhang, Q., Hu, X., Fang, H., & Ma, J. (2012). Prevalence of the metabolic syndrome among children from six cities of China. *BMC Public Health*, 12(1), 1.
- Zardast, M., Namakin, K., Chahkandi, T., Taheri, F., Kazemi, T., & Bijari, B. (2015). Prevalence of Metabolic Syndrome in Elementary School Children in East of Iran. *Journal of cardiovascular and thoracic research*, 7(4), 158
- Zimmet, P., Alberti, K. G., Kaufman, F., Tajima, N., Sillink, M., Arslanian, S., Wong, G., Bennett, P., Shaw, J., Caprio, S., & IDF Consensus Group. (2007). The metabolic syndrome in children and adolescents-an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes*, 8, 299-306.

## ภาคผนวก

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย (สำหรับนักเรียน)

เอกสารชี้แจงการเข้าร่วมวิจัย (สำหรับผู้ปกครอง)

ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล





ที่ ๒๖/๒๕๕๘

เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาเค้าโครงร่างวิจัย  
เรื่อง โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยเรียน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย : ความชุก และการศึกษา  
ติดตาม (ปีที่ ๒)

หัวหน้าโครงการวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล  
หน่วยงานที่สังกัด คณะพยาบาลศาสตร์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า  
โครงร่างวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรี  
ในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดภัยอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยกลุ่มตัวอย่าง  
และผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงร่างวิจัยที่เสนอได้ ตั้งแต่วันที่ออกเอกสาร  
รับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ฉบับนี้จนถึงวันที่ ๓๑ เดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

ออกให้ ณ วันที่ ๒๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

ลงนาม

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติมา เจริญพานิช)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยบูรพา

**เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย  
(สำหรับนักเรียน)**

**ชื่อโครงการ :** โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยเรียน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย: ความชุกและการศึกษาคิดตาม (ปีที่ 2)

เรียน นักเรียนชั้น ป. ....

การศึกษานี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค metabolic syndrome หรือโรคอ้วนลงพุงในเด็กวัยเรียน ทั้งปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยปกป้อง และติดตามการเปลี่ยนแปลงในระยะ 2 ปี นักเรียนได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากโรคนี้พบได้ตั้งแต่เป็นเด็กที่อยู่ในวัยเรียน แต่จะพบมากในผู้ที่มีน้ำหนักมาก หรือมีความดันโลหิตสูง สิ่งที่ผู้วิจัยจะทำคือ ขอความร่วมมือให้นักเรียน ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดเส้นรอบเอว และวัดความดันโลหิต และผู้วิจัยจะคำนวณค่าดัชนีมวลกาย

อีก 2-3 วันต่อจากนี้ ซึ่งผู้วิจัยจะนัดล่วงหน้า โดยวันที่นัดหมาย ขอให้นักเรียนไม่กินอาหารหลังสองทุ่ม (20.00 น.) และไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลหรือน้ำผลไม้ใด ๆ แต่ดื่มน้ำเปล่าได้ และเข้านอนเร็วขึ้น เวลาประมาณ 8.00 น. ผู้วิจัยจะขอเจาะเลือดของนักเรียนปริมาณ 4-5 ซีซี (ประมาณ 1 ช้อนชา) เพื่อตรวจหาระดับน้ำตาล และไขมัน โดยพยาบาลที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ เป็นผู้เจาะเลือดที่แขน นักเรียนจะมีความเจ็บปวดบ้าง ผู้วิจัยจะเตรียมความพร้อมต่าง ๆ เตรียมยา อุปกรณ์ห้ามเลือด และลดความเจ็บปวดไว้อย่างเพียงพอ รวมทั้งจะดูแลเรื่องความสะอาดปลอดก๊อชของเข็มและการเจาะเลือด และช่วยเหลือหากมีการบาดเจ็บหรืออันตรายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นอย่างเต็มที่ ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยนี้

โครงการนี้จะมีประโยชน์ต่อไปกับเด็กนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ที่ไม่แน่ใจว่าต่อไปอาจเป็นโรคอ้วนลงพุงหรือไม่ และจะได้รับการวินิจฉัยที่แน่นอนต่อไป

นักเรียนสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมในโครงการ หรือหยุดการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ได้ทุกเมื่อโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ โดยที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องให้เหตุผล ผลการตรวจของนักเรียนจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะแจ้งผลให้นักเรียนกับผู้ปกครองทราบเท่านั้น ถ้านักเรียนตกลงเข้าร่วมโครงการ ผู้วิจัยจะขอให้นักเรียนลงลายมือชื่อในหนังสือแสดงความสมัครใจและจะขอให้บิดามารดา ผู้ปกครอง หรือผู้แทนตามกฎหมายของนักเรียนลงลายมือชื่อเพื่ออนุญาตด้วย

หากนักเรียนมีปัญหา หรือข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ รศ.ดร. นุจรี ไชยมงคล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โทรศัพท์ 086-8254663 ซึ่งยินดีให้คำตอบแก่นักเรียนทุกเมื่อ ขอขอบคุณในความร่วมมือมา ณ ที่นี้

นุจรี ไชยมงคล  
ผู้วิจัย

**เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมวิจัย  
(สำหรับผู้ปกครอง)**

**ชื่อโครงการ :** โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยเรียน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย: ความชุก  
และการศึกษาติดตาม (ปีที่ 2)

**เรียน** ผู้ปกครองของนักเรียนชั้น ป. ....

การศึกษานี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค metabolic syndrome หรือโรคอ้วนลงพุงในเด็กวัยเรียน ทั้งปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยปกป้อง และติดตามการเปลี่ยนแปลงในระยะ 2 ปี ท่านและบุตรของท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วม โครงการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากโรคนี้พบได้ตั้งแต่เป็นเด็กที่อยู่ในวัยเรียน แต่จะพบมากในผู้ที่มีน้ำหนักมาก หรือมีความดันโลหิตสูง สิ่งที่ผู้วิจัยจะทำคือ ขอความร่วมมือให้นักเรียน ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดเส้นรอบเอว และวัดความดันโลหิต และผู้วิจัยจะคำนวณค่าดัชนีมวลกาย

อีก 2-3 วันต่อจากนี้ ซึ่งผู้วิจัยจะนัดล่วงหน้า โดยวันที่นัดหมาย ขอให้ท่านช่วยดูแลบุตรของท่านไม่กินอาหารหลังสองทุ่ม (20.00 น.) และไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีน้ำตาลหรือน้ำผลไม้ใด ๆ แต่ดื่มน้ำเปล่าได้ และเข้าวันรุ่งขึ้นเวลาประมาณ 8.00 น. ผู้วิจัยจะขอเจาะเลือดบุตรของท่านประมาณ 4-5 ซีซี (ประมาณ 1 ซ้อนชา) เพื่อตรวจหาระดับน้ำตาล และไขมัน โดยพยาบาลที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ เป็นผู้เจาะเลือดที่แขน บุตรของท่านจะมีความเจ็บปวดบ้าง ผู้วิจัยจะเตรียมความพร้อมต่าง ๆ เตรียมยา อุปกรณ์ห้ามเลือด และลดความเจ็บปวดไว้อย่างเพียงพอ รวมทั้งจะดูแลเรื่องความปลอดภัยของเข็มและการเจาะเลือด และช่วยเหลือหากมีการบาดเจ็บหรืออันตรายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นอย่างเต็มที่ ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยนี้

โครงการนี้จะมีประโยชน์ต่อไปกับเด็กนักเรียนที่มีภาวะน้ำหนักเกิน ที่ไม่แน่ใจว่าต่อไปอาจเป็นโรคอ้วนลงพุงหรือไม่ และจะได้รับการวินิจฉัยที่แน่นอนต่อไป

ท่านและบุตรของท่านสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมในโครงการ หรือหยุดการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ได้ทุกเมื่อ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ โดยที่ไม่จำเป็นต้องให้เหตุผล ผลการตรวจของนักเรียนจะถูกเก็บเป็นความลับ และจะแจ้งผลให้กับผู้ปกครองทราบเท่านั้น ถ้าท่านและบุตรของท่านตกลงเข้าร่วม โครงการ ผู้วิจัยจะขอให้ท่านและบุตรของท่านลงลายมือชื่อในหนังสือแสดงความสมัครใจ และอนุญาต

หากท่านและบุตรของท่านมีปัญหา หรือข้อสงสัยประการใด กรุณาติดต่อ รศ.ดร. นุจรี ไชยมงคล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โทรศัพท์ 086-8254663 ซึ่งยินดีให้คำตอบแก่ท่านทุกเมื่อ  
ขอขอบคุณในความร่วมมือนมา ณ ที่นี้

นุจรี ไชยมงคล  
ผู้วิจัย



## ใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง โรค Metabolic Syndrome ในเด็กวัยรุ่น ในเขตภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย: ความชุกและการศึกษาคิดตาม (ปีที่ 2)

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ การเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เป็นไปโดยสมัครใจ ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะถอนตัวหรือยกเลิกการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ และได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลงนาม.....ผู้ยินยอม (นักเรียน)  
(.....)

นักเรียนเป็นผู้ที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะ จะต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครอง (ความเกี่ยวข้องกับนักเรียน.....)

ลงนาม.....ผู้ปกครอง  
(.....)

ลงนาม.....ผู้วิจัย  
(.....)

ลงนาม.....พยาน  
(.....)

รหัส.....

## ส่วนที่ 2

## แบบบันทึกผลการตรวจร่างกาย การวัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย

(วัดความละเอียดที่ทศนิยม 1 ตำแหน่ง)

1. เพศ  M (ชาย)  F (หญิง)
  2. เดือน / วันที่ / ปี (ค.ศ.) เกิด .....
  3. เดือน / วันที่ / ปีที่เก็บข้อมูล .....
  4. ส่วนสูง ..... เซนติเมตร
  5. น้ำหนัก ..... กิโลกรัม
  6. BMI .....  $\text{Kg/m}^2$
  7. BMI percentile\*\*\* .....
- ( $\geq 85^{\text{th}}$  บันทึกข้อมูลด้านล่างเพื่อคัดเจาะเลือด)

8. เส้นรอบเอว (วัดรอบเอวกึ่งกลางระหว่างกระดูกซี่โครงสุดท้ายกับของกระดูกสะโพกบน)
  - ครั้งที่ 1 ..... เซนติเมตร
  - ครั้งที่ 2 ..... เซนติเมตร
9. ความดันโลหิต (หลังจากให้นั่งพักอย่างน้อย 10 นาที)
  - ครั้งที่ 1 ..... mmHg
  - ครั้งที่ 2 ..... mmHg

กรณี BMI percentile > 85<sup>th</sup> :

ชื่อ-สกุล.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์นักเรียน..... e-mail (ถ้ามี).....

เบอร์โทรศัพท์ผู้ปกครอง..... e-mail (ถ้ามี).....

คัดเจาะเลือด วันที่.....เวลา.....สถานที่.....

(กรุณาแจ้งเด็กให้งดอาหารและเครื่องดื่มต่างๆ หลังสองทุ่ม จนถึงเวลานัดเจาะเลือด)

รหัส.....

**ส่วนที่ 3**  
**แบบบันทึกผลการตรวจเลือด**

(วันที่เจาะเลือด .....

- ค่าจากเครื่องวัด Body composition (OMRON: HBF-212)

- อายุ ..... ปี
- เพศ .....
- ส่วนสูง ..... เซนติเมตร
- น้ำหนัก ..... กิโลกรัม
- BMI .....  $\text{kg/m}^2$
- Body fat percentage ..... %
- Visceral fat level .....

- ผลตรวจเลือด

Fasting plasma glucose .....

Fasting triglyceride .....

HDL-C .....

LDL-C .....

### ประวัตินักวิจัยและคณะ พร้อมหน่วยงานต้นสังกัด

หัวหน้าโครงการวิจัย	รองศาสตราจารย์ ดร. นุจรี ไชยมงคล สำนักงานจัดการศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ ม.บูรพา ชลบุรี
ผู้ร่วมโครงการวิจัย	1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุณี พงศ์จตุรวิทย์ สำนักงานจัดการศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ ม.บูรพา ชลบุรี 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ ทวีลาภ ตันสวัสดิ์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ ม.บูรพา ชลบุรี 3. นางสาว ชรริน ขวัญเนตร คณะพยาบาลศาสตร์ ม. สวนดุสิต กรุงเทพฯ