06/0082/35 6/2

บทความปริทัศน์

ข้อพิจารณาในการหาขนาดตัวอย่างสำหรับงานสำรวจจากตัวอย่าง

Consideration in Determination of Sample Size for Sample Survey

วิไล กุศลวิศิษฏ์กุล*

Abstract : **Wilai Kusolvisitkul. 1992. Consideration in determination of sample size for sample survey. Thai J Hlth Resch 6(2): 129-133**

Determination of sample size is an important statistical method used prior to selecting a subpopulation by randomized process. Of course, the size of the sample effects the final conclusions about the population under consideration. In this article, the main issues include a general method for determining sample size, mistakes of using unsuitable methods, and some important notes for awareness in calculating the sample size.

Key words: Sample size; Sample survey; Sampling error.

บทคัดย่อ : **วิไล กุศลวิศิษฏ์กุล. 2535. ข้อพิจารณาในการหาขนาดตัวอย่างสำหรับงานสำรวจจากตัวอย่าง. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ 6(2): 129-133**

การหาขนาดตัวอย่างเป็นวิธีการทางสถิติที่สำคัญ ซึ่งนำไปใช้ก่อนที่จะเลือกส่วนหนึ่งของประชากรโดยกระบวนการสุ่ม ขนาดตัวอย่างมีผลต่อการสรุปเรื่องราวเกี่ยวกับประชากรที่สนใจ ในบทความนี้ได้กล่าวถึงหลักการทั่วไปในการหาขนาดตัวอย่าง ข้อผิดพลาดในการใช้สูตรคำนวณหาขนาดตัวอย่าง และประเด็นสำคัญที่ต้องระมัดระวังในการหาขนาดตัวอย่าง

คำสำคัญ : *ขนาดตัวอย่าง; งานสำรวจจากตัวอย่าง; ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง*

* *ภาควิชาชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร 10400*

Department of Biostatistics, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok 10400.

01/0088/35

เมื่อมีการวางแผนงานสำรวจจากตัวอย่าง (sample survey) ปัญหาที่พบอยู่เสมอ ๆ ในขั้นตอนที่ต้องตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดตัวอย่างที่จะสำรวจมักจะพบคำถามว่า ควรใช้ตัวอย่างเท่าไรจึงจะดี? ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีต้องเลือกมากี่เปอร์เซ็นต์ของขนาดประชากร ? เลือกตัวอย่างมาจำนวนแค่นี้เพียงพอหรือไม่ ? มีเวลาและงบประมาณในวงจำกัดขอเลือกตัวอย่างขนาดนี้จะได้หรือไม่ ? เหล่านี้เป็นต้น คำตอบของคำถามต่าง ๆ นี้ มิใช่ว่าจะได้คำตอบทันทีภายในระยะเวลาอันสั้น ทั้งนี้การพิจารณาขนาดตัวอย่าง ต้องใช้หลักทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างและพิจารณาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเมื่อเก็บข้อมูลจริง การตัดสินใจในขั้นนี้จึงถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะถ้าใช้ขนาดตัวอย่างมากเกินไป จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก และหากมีจำนวนน้อยเกินไป อาจมีผลทำให้มีข้อจำกัดต่อการสรุปผลการศึกษา เนื่องจากพบว่ามีความคลาดเคลื่อนสูง

ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง (sampling theory) เป็นประโยชน์อย่างมากในการนำไปสู่การออกแบบตัวอย่าง (sample design) ทำให้ทราบว่าควรใช้วิธีการเลือกตัวอย่างอย่างไร ? ควรใช้จำนวนหรือขนาดตัวอย่างเท่าไร ? และนำไปสู่การประมาณผล ทำให้สามารถใช้ข้อมูลที่ได้มาจากตัวอย่าง ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของประชากรที่ถูกวัดหรือนับ มาประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เกี่ยวกับประชากรในขอบเขตที่สนใจได้

การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น เป็นวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ดี เพราะสามารถบอกความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง (sampling error) ได้ ทำให้มั่นใจได้ว่า ผลการศึกษาเป็นที่น่าเชื่อถือได้ในระดับที่น่าพอใจ การคำนวณขนาดตัวอย่าง โดยวิธีการที่ใช้ความน่าจะเป็นก็เช่นเดียวกัน เป็นวิธีการที่สามารถบอกความน่าจะเป็นที่ค่าประมาณที่ได้จากการสำรวจผิดไปจากค่าจริงได้ ทำให้สามารถกล่าวได้ว่า ตัวอย่างที่ได้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

ก่อนการคำนวณขนาดตัวอย่าง ต้องทราบว่ารูปแบบการศึกษาของงานนั้น ๆ เป็นรูปแบบใด เช่น การวิจัยแบบทดลอง (experimental design) แบบกึ่งทดลอง (quasi-experiment) การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (cohort study) การศึกษาแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (case-control study) หรือการศึกษาแบบสำรวจ เป็นต้น จุดประสงค์ของการศึกษาด้วยตัวอย่าง ก็เพื่อต้องการสรุปผลเกี่ยวกับประชากร ตัวอย่างนี้หมายถึงตัวอย่างสุ่ม (random sample) เป็นตัวอย่างที่เลือกโดยอาศัยหลักเกณฑ์ความน่าจะเป็น ตัวอย่างจะถูกเลือกโดยกระบวนการสุ่ม เพื่อให้ความน่าจะเป็นเป็นไปตามที่กำหนดไว้ สูตรหาขนาดตัวอย่างมีหลายวิธี แต่ละวิธีขึ้นอยู่กับการประมาณค่าพารามิเตอร์ซึ่งแตกต่างกันไป ในบทความนี้ได้เสนอหลักการทั่วไปและใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย สำหรับหาขนาดตัวอย่างในการสำรวจ และพร้อมกันนี้ ได้เสนอข้อควรระวังเกี่ยวกับข้อผิดพลาดในการหาขนาดตัวอย่างที่พบอยู่เสมอ ๆ

หลักการโดยทั่วไปในการหาขนาดตัวอย่าง

ในการหาขนาดตัวอย่าง ผู้วิจัยจำเป็นต้องทราบข้อมูลที่สำคัญดังนี้

1. ต้องทราบว่ามีแบบการสุ่มตัวอย่างแบบใดบ้าง เช่น แบบการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (systematic sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster sampling) การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multistage sampling) หรือแบบผสมผสาน เช่น stratified two-stage sampling, stratified cluster sampling เป็นต้น

2. ต้องทราบวัตถุประสงค์ของการศึกษาว่าต้องการประมาณค่าพารามิเตอร์ใด เป็นค่ายอดรวม (total) ค่าเฉลี่ย (average) ค่าสัดส่วน (proportion) ค่าอัตราส่วน (ratio) หรือมีหลาย ๆ ค่าในเรื่องเดียวกัน โดยเฉพาะเป็นการสำรวจข้อมูลหลายเรื่อง (multi-subject survey) ถ้าเป็นในกรณีหลัง ควรเลือกค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญที่สุดเพียงค่าเดียวเพื่อหาขนาดตัวอย่าง แต่ถ้าหากมีความสำคัญหลายค่า ก็ให้ใช้ขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ที่สุดจากผลการคำนวณขนาดตัวอย่างที่ต้องใช้ สำหรับการประมาณค่าในแต่ละเรื่อง (นิยม ปุราคำ, 2517)

สูตรหาขนาดตัวอย่างสำหรับการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย อาศัยหลักทฤษฎีขีดจำกัดกลาง (Central Limit Theorem) ได้สูตรปฏิบัติงานดังนี้

ต้องการประมาณ	ขนาดตัวอย่าง
ยอดรวม (total)	$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$, $n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2} N^2 s^2}{d^2}$
ค่าเฉลี่ย (average)	$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$, $n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2} s^2}{d^2}$
สัดส่วน (proportion)	$n = \frac{n_0}{1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}}$, $n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2} pq}{d^2}$
อัตราส่วน (ratio)	$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$, $n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2} s_r^2}{x^{-2} d^2}$, $s_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \hat{R} x_i)^2}{n-1}$

N หมายถึง ขนาดประชากร
n หมายถึง ขนาดตัวอย่าง
d หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์
α หมายถึง ความน่าจะเป็นที่ค่าประมาณจะผิดไปจากค่าจริงเกิน d โดยทั่วไปกำหนด $\alpha = 0.05$ ดังนั้น $Z_{\alpha/2} = 1.960$
S^2 หมายถึง ค่าประมาณของค่าความแปรปรวน
p หมายถึง ค่าประมาณของค่าสัดส่วน, $q = 1 - p$
$\bar{X}$ หมายถึง ค่าประมาณของค่าเฉลี่ย
$\hat{R}$ หมายถึง ค่าประมาณของค่าอัตราส่วน

จากสูตร ขนาดตัวอย่างมีข้อที่น่าสนใจดังนี้

1. เมื่อคำนวณหา n ได้ค่าจุดทศนิยม ให้ปัดเป็นจำนวนเต็มโดยปัดขึ้นทุกกรณี เนื่องจากหลักการที่ว่า ขนาดตัวอย่างมากทำให้ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างลดลง

2. ตามหลักการแล้ว สูตรขนาดตัวอย่างเหล่านี้จะติดค่าพารามิเตอร์ σ^2, P, μ, R ซึ่งเป็นค่าที่ไม่ทราบ จึงต้องประมาณค่าด้วย s^2, p, $\bar{x}$ ตัวประมาณค่าเหล่านี้เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่มีความลำเอียง (unbiased estimator) และประมาณ R ด้วย $\hat{R}$ ($\hat{R}$ เป็น asymptotic unbiased estimator) เมื่อยังไม่ได้เก็บข้อมูลจึงยังไม่ทราบค่าประมาณเหล่านี้ แต่ก็สามารถประมาณได้โดยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ใช้ค่าประมาณของพารามิเตอร์จากงานวิจัยที่ได้มีผู้ทำไว้แล้วในเรื่องเดียวกัน แต่ในทางปฏิบัติความเป็นไปได้มีน้อย เพราะบางครั้งเรื่องตรงกัน แต่กลุ่มประชากรที่ศึกษาต่างกัน หรือไม่ได้แสดงค่าที่ผู้วิจัยต้องการทราบ

2.2 อาศัยข้อมูลจากรายงานสถิติ รายงานการสำรวจต่าง ๆ กรณีหาค่า p มักได้ข้อมูลจากแหล่งนี้

2.3 ทำการสำรวจนำร่อง(pilot survey) วิธีการนี้จะได้ค่าประมาณเพื่อนำมาคำนวณขนาดตัวอย่างตรงกับเรื่องที่ต้องการ

2.4 ประมาณค่าพารามิเตอร์อย่างคร่าว ๆ สำหรับกรณีหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล หาได้โดยนำค่าพิสัยของค่าของตัวแปรนั้น ๆ มาหารด้วย 6 หลักเกณฑ์นี้ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ข้อมูลของตัวแปรนั้น ๆ มีการแจกแจงปกติ

3. ค่า d เป็นค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (allowable absolute error, margin error, maximum error limit หรือ probability error) ค่านี้ผู้ศึกษาต้องกำหนดเป้าหมายในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (θ) ว่า จะยอมให้ค่าประมาณ ($\hat{\theta}$) ที่ได้จากการสำรวจมีความผิดพลาดมากที่สุดที่จะยอมรับได้เท่าใด ? ค่านี้เป็นค่าที่กำหนดขึ้น นั่นคือ $| \hat{\theta} - \theta | \leqslant d$

ข้อผิดพลาดที่พบเห็นอยู่เสมอ ๆ ก็คือ มักกำหนดให้ค่า d = 0.05 ในทุกเรื่องของการประมาณค่าพารามิเตอร์ (ยอดรวม ค่าเฉลี่ย สัดส่วน อัตราส่วน) เพราะคงจะคุ้นเคยกับค่า α ซึ่งโดยทั่วไปมักกำหนดให้เท่ากับ 0.05 แต่โดยข้อเท็จจริงแล้วการกำหนดค่า d จะแตกต่างกันไปตามชนิดของพารามิเตอร์ในเรื่องที่ศึกษา เช่น ต้องการประมาณน้ำหนักเฉลี่ยเด็กแรกเกิด โดยกำหนดให้ d = 0.05 กรัม หมายความว่าน้ำหนักที่ประมาณได้ผิดไปจากค่าน้ำหนักเฉลี่ยจริง = 0.05 กรัม หรือกล่าวว่า $| \theta - \theta | \leqslant 0.05$ นั้นมีโอกาสเป็นไปได้น้อยมาก เพราะค่าน้ำหนักเด็กแรกเกิดเป็นเลขหลักพัน (เมื่อหน่วยเป็นกรัม) ความเป็นไปได้ควรจะกำหนดค่า d ให้มีหน่วยเป็นเลขหลักร้อย เช่น 200 กรัม ปัญหาอยู่ที่ว่าควรกำหนดค่าเท่าใดดี ในทางทฤษฎีไม่มีเกณฑ์กำหนดตายตัวว่าต้องเท่าใด การกำหนดค่า d น้อยมีผลทำให้ได้ n มาก อย่างไรก็ดี ค่า d สามารถปรับให้ยืดหยุ่นได้ โดยพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ความเป็นไปได้ตามลักษณะของข้อมูลสำหรับตัวแปรนั้น ๆ ขนาดตัวอย่างเพียงพอที่จะใช้สถิติวิเคราะห์ตามที่วางแผนการวิเคราะห์ไว้แล้วหรือไม่ ? ความสามารถในทางปฏิบัติว่า จะทำการเก็บข้อมูลได้ตามทรัพยากรที่มีอยู่ คือ บุคลากร งบประมาณ และเวลาที่มีอยู่หรือไม่ การปรับค่า d ควรยึดหลักให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทั้งในทางทฤษฎี (ความคลาดเคลื่อนไม่มากเกินไป) และในทางปฏิบัติ (สามารถเก็บข้อมูลได้ตามทรัพยากรที่มีอยู่และสามารถนำไปวิเคราะห์ได้)

จากสูตรขนาดตัวอย่างดังกล่าว ค่า n_0 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของ**ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์** r (relation error) (Cochran, 1977; Lemeshow & Lwanga, 1991) แทนค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ d ได้ดังนี้

$$n_0 = \frac{Z^2_{\alpha/2} CV^2}{r^2}$$

สูตรนี้ใช้สำหรับหาขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่ายอดรวม ค่าเฉลี่ย หรือสัดส่วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

r หมายถึงค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ เป็นค่าความผิดพลาดที่ผู้วิจัยกำหนดให้ผิดได้เป็นกี่เท่าหรือกี่เปอร์เซ็นต์ของค่าพารามิเตอร์ นั่นคือ $r = \frac{d}{\theta}$ หรือ $r = \frac{d}{\theta} \times 100$ ในทางปฏิบัติค่า θ ไม่ทราบ จึงประมาณได้ด้วย $\hat{\theta}$ ค่า r นี้ไม่มีเกณฑ์กำหนดว่าต้องเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของค่าพารามิเตอร์ การกำหนดเปอร์เซ็นต์ของความผิดพลาด ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยว่าจะยอมให้มีความผิดพลาดได้มากน้อยแค่ไหน ? ความผิดพลาดนี้เป็นที่ยอมรับได้ในวงวิชาการ หรือในเรื่องที่ศึกษาหรือไม่ ? จากตัวอย่างเดิมเช่นกำหนด r = 0.057 (หรือ 5.7%) หมายความว่าในการประมาณค่าเฉลี่ยน้ำหนักเด็กแรกเกิดยอมให้ผิดพลาดได้ 5.7% ของค่าพารามิเตอร์ของน้ำหนักเด็กแรกเกิด ซึ่งโดยทั่วไปมีค่าประมาณ 3,500 กรัม ดังนั้นค่า d = 3,500 × 0.057 = 199.5 กรัม หรือประมาณ 200 กรัม ซึ่งหมายความว่า ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เมื่อประมาณค่าเฉลี่ยน้ำหนักเด็กแรกเกิด จะมีโอกาสผิดพลาดไปจากน้ำหนักปกติ (3,500 กรัม) ประมาณ 200 กรัม

CV หมายถึงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (coefficient of variation) ของข้อมูลของตัวแปร (X) กล่าวคือ เรื่องยอดรวมและค่าเฉลี่ย $CV = \frac{\sigma}{\mu}$ หรือ $\frac{\sigma}{\mu} \times 100\%$ เรื่องสัดส่วน $CV = \sqrt{\frac{Q}{P}}$, Q = 1-P หรือ $CV = \sqrt{\frac{Q}{P}} \times 100\%$ จะเห็นว่าค่า CV เหล่านี้ ติดค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นค่าที่ต้องการหา เมื่อยังไม่ได้เก็บข้อมูลจึงไม่สามารถ

ทราบค่าได้ แต่ก็มีวิธีการประมาณค่าเหล่านี้ได้คือประมาณ σ ด้วย s ประมาณ μ ด้วย $\bar{x}$ ประมาณ P ด้วย p โดยมีวิธีการประมาณเหมือนหลักการเดิมที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ข้อควรระวังเมื่อใช้สูตรที่กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์

1. เมื่อแทนค่า r ด้วยค่าต่อ 1 ค่า CV ก็ต้องแทนด้วยค่า 1 เมื่อแทนค่า r ด้วยค่าต่อร้อย (%) ค่า CV ก็ต้องแทนด้วยค่าต่อร้อยละ (%) เช่นแทนด้วยค่าต่อ 1 r = 0.057 CV = 1.0 แทนด้วยค่าต่อร้อย (%) r = 5.7 CV = 100 เป็นต้น

2. CV เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของข้อมูลของตัวแปร ไม่ใช่เป็น CV ของตัวประมาณค่า

ประเด็นอื่น ๆ ที่ควรให้ความสนใจเมื่อหาขนาดตัวอย่าง

1. สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างจากตำราสถิติต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้ควรทำความเข้าใจให้ดีเสียก่อน ควรพิจารณาให้รอบคอบว่าจะนำไปใช้กับเรื่องที่ศึกษาได้หรือไม่ ? ตัวอย่างเช่นสูตรหาขนาดตัวอย่างของ Yamane (1967)

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1} \quad \text{(d คือค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์)}$$

มีผู้นำสูตรนี้ไปใช้หาขนาดตัวอย่าง ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกค่าในทุกกรณีซึ่งไม่ถูกต้อง ความจริงสูตรนี้เป็นสูตรสำหรับหาขนาดตัวอย่าง เพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร (P) เท่านั้น โดยกำหนดให้ p = 0.5 (เมื่อกำหนด p = 0.5 จะได้ขนาดตัวอย่างที่มีค่าสูงสุดกว่าค่า p อื่น ๆ) และกำหนดให้ $Z_{\alpha/2} = 2$ แล้วใช้แบบแผนการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

2. โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาขนาดตัวอย่าง และตารางขนาดตัวอย่างสำเร็จรูป ช่วยอำนวยความสะดวกในการหาขนาดตัวอย่างได้มาก โดยไม่ต้องเสียเวลากับการคำนวณหลาย ๆ ครั้งเมื่อมีการปรับค่า d หรือ r อย่างไรก็ตาม ก่อนจะใช้ควรทำความเข้าใจให้ดีเสียก่อนเช่นเดียวกัน ในบางครั้ง ขนาดตัวอย่างตามข้อมูลของผู้ศึกษานั้นไม่มีในตารางสำเร็จรูป ผู้ศึกษาก็ต้องคำนวณหาค่าเอง

3. ประเด็นสำคัญที่น่าสนใจอีกประเด็นหนึ่งคือ การกำหนดขนาดตัวอย่าง โดยกำหนดว่าให้เลือกมาร้อยละเท่าใดของประชากรนั้น ไม่ใช่หลักการตามทฤษฎี เพราะจะไม่สามารถบอกเหตุผลได้ว่าจำนวนตัวอย่างดังกล่าว เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรหรือไม่ ?

สรุป

การหาขนาดตัวอย่างเป็นเครื่องประกันคุณภาพงานวิจัยได้เป็นอย่างดีในแง่หนึ่ง นอกเหนือจากองค์ประกอบอื่น ๆ ในกระบวนการของงานสำรวจจากตัวอย่าง ในขั้นตอนหาขนาดตัวอย่าง ผู้วิจัยควรทราบวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะทำการศึกษา ต้องการศึกษาค่าพารามิเตอร์ใด ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบใด ควรทราบหลักการหาขนาดตัวอย่างตามทฤษฎี และนำไปใช้ด้วยความระมัดระวังและรอบคอบ

เอกสารอ้างอิง

นิยม ปุราคำ. 2517. ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์ (Sample survey theory and applications). กรุงเทพ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศ.ส. การพิมพ์. หน้า 110.

Cochran WG. 1977. Sampling techniques. 3rd edition. New York : John Wiley & Sons. p 76.

Lemeshow S, and Lwanga SK. 1991. Sample size determination in health studies: A practical manual. Geneva : World Health Organization. p 1-2.

Yamane T. 1967. Elementary sampling theory. Englewood Cliffs, N J : Prentice-Hall, Inc, p 98-100.