

บทความปริทรรศน์ :

แนวคิดเกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียนกับการผลิตทางการศึกษา

Concepts of Class Size and Education Production

กิตติชาติ งามจิตต์อำไพ¹

1. บทนำ

การกำหนดขนาดของชั้นเรียนเป็นส่วนหนึ่งของการจัดรูปแบบของชั้นเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ยาก ทำหาย และยังเป็นปัญหาในการกำหนดขนาดของชั้นเรียนที่เหมาะสมที่สุด โดยยังไม่มีข้อยุติว่า ขนาดของชั้นเรียนที่เหมาะสมที่สุดควรมีขนาดเท่าใด แต่โดยสามัญสำนึกของทุกคนเชื่อว่า ชั้นเรียนขนาดเล็กหรือชั้นเรียนที่มีอัตราส่วนนักเรียน - ครูต่ำ ย่อมดีต่อการเรียนของผู้เรียน โดยเฉพาะเด็กก่อนวัยเรียน เพราะจะทำให้ผู้สอนเพิ่มความใส่ใจในตัวผู้เรียนแบบรายบุคคล ช่วยลดเวลาและใช้ความทุ่มเทอย่างสูงในการจัดการกับชั้นเรียน และยังลดความเครียดและความกดดันในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน นอกจากนี้ทั้งผู้สอนและผู้ปกครองต่างก็เชื่อว่า ขนาดของชั้นเรียนมีผลต่อคุณภาพและประสิทธิภาพทางการศึกษาของผู้เรียน แต่การจัดชั้นเรียนขนาดเล็กมีค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากขนาดของชั้นเรียนมีความสัมพันธ์เชิงลบกับต้นทุนการจัดการศึกษาอย่างเห็นได้ชัด ทำให้ผู้กำหนดนโยบายและผู้ปกครองต้องเลือก (tradeoff) ระหว่างการลดขนาดของชั้นเรียนเพื่อให้ผลการเรียนมีคุณภาพแต่ต้องมีต้นทุนทางการศึกษาสูงขึ้น หรือในทางตรงกันข้ามอาจต้องพิจารณาเปรียบเทียบจากผลตอบแทนที่เด็กจะได้รับจากการลดขนาดของชั้นเรียนกับต้นทุนที่สูงขึ้น แม้ว่า การกำหนดต้นทุน การลดขนาดของชั้นเรียนเพื่อการศึกษาในรูปของตัวเงินเป็นเรื่องที่สามารถทำได้ แต่ในการพิจารณาประโยชน์หรือผลตอบแทนในมูลค่าที่เป็นตัวเงินเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก (Steven Barnett *et al.* 2004: 1)

การศึกษาของ กลาสและสมิธ (Glass and Smith. 1982) ในปี ค.ศ. 1978 ด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงอภิมาน (Meta-analysis) จากงานวิจัยในชั้นเรียนจำนวน 77 เรื่อง เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของขนาดของชั้นเรียนกับผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทดสอบในวิชาการอ่านและคณิตศาสตร์ และนำไปสู่การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของชั้นเรียนกับผลลัพธ์ทางการศึกษา ในภาพรวมของ

¹ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษา พบว่า ขนาดของชั้นเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ โดยที่ชั้นเรียนขนาดเล็กจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนขนาดใหญ่ในทุกระดับการศึกษา จากความเชื่อและผลการศึกษาในระยะแรก ทำให้มีการลดขนาดของชั้นเรียนในช่วงการปฏิรูปการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะนักการเมืองได้ใช้ประเด็นคุณภาพของชั้นเรียนขนาดเล็กในการหาเสียงเลือกตั้ง และส่งผลให้ผู้กำหนดนโยบายทางการศึกษาประกาศนโยบายลดขนาดของชั้นเรียนระดับอนุบาล – ประถมศึกษาปีที่ 3 จาก 30 คนใน ค.ศ. 1961 เป็น 24 คน ใน ค.ศ. 1986 และลดเหลือห้องละ 18 คน ใน ค.ศ. 1988 โดยใช้งบประมาณมากกว่า 12.4 พันล้านเหรียญสหรัฐ (Joseph Berger. 1988) หรือแม้แต่ในประเทศไต้หวันได้ดำเนินนโยบายลดขนาดของชั้นเรียนของโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดให้โรงเรียนประถมศึกษาที่มีนักเรียนไม่เกินห้องละ 35 คน และโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีนักเรียนไม่เกินห้องละ 40 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542) เช่นเดียวกันกับประเทศอังกฤษ ได้ออกกฎหมายที่กำหนดให้ขนาดของชั้นเรียนสำหรับเด็กปฐมวัย (อายุ 5 – 7 ปี) มีขนาดไม่เกินชั้นละ 30 คน (Department of Education UK. 2008)

ภายใต้งบประมาณที่จำกัด สถานศึกษาจะจัดขนาดของชั้นเรียนอย่างไรจึงเหมาะสมที่สุด ผู้กำหนดนโยบายและผู้ปกครองมีวิธีหรือแนวคิดในการตัดสินใจเลือกขนาดของชั้นเรียนอย่างไร ในบทความนี้ได้นำเสนอแนวคิดและผลการศึกษาของนักวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขนาดของชั้นเรียนที่ส่งผลต่องบประมาณและคุณภาพการศึกษา และการตัดสินใจเพื่อหาขนาดของชั้นเรียนโดยใช้ตัวแบบตามแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์การศึกษา

2. ขนาดของชั้นเรียน

2.1 ความหมายและวิธีการวัดขนาดของชั้นเรียน

มีผู้วิจัยจำนวนมากใช้ขนาดของชั้นเรียนในความหมายแตกต่างกัน 2 ลักษณะ ยูจีน เลวิต (Eugene Lewit. 1997: 113 - 115) ได้อธิบายถึงความหมายและวิธีการวัดขนาดของชั้นเรียนใน 2 ลักษณะ กล่าวคือ เป็นการวัดความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักเรียนและจำนวนครูในการจัดการศึกษา เรียกว่า ขนาดของชั้นเรียนและอัตราส่วนนักเรียนต่อครู หรืออัตราส่วนครูต่อนักเรียน การวัดขนาดของชั้นเรียนและอัตราส่วนนักเรียนต่อครู มีความแตกต่างกันด้วยเหตุผลบางประการ ดังนี้

การวัดขนาดของชั้นเรียน จะวัดจากจำนวนนักเรียนทั้งหมดในชั้นเรียนหนึ่ง ที่ผู้สอนหนึ่งคนรับผิดชอบตลอดปีการศึกษา ผู้สอนคนนั้นอาจจะรับผิดชอบการสอนนั้น (โดยการสอนด้วยตนเองทั้งหมด) หรือสอนเพียงวิชาเดียว (ตามภาควิชาที่ผู้สอนคนนั้นถูกมอบหมายให้สอนในชั้นเรียนหลายชั้นกับนักเรียนหลายคน) วิธีการวัดขนาดของชั้นเรียนจากการสำรวจโรงเรียนและบุคลากรทางการ

ศึกษา โดยศูนย์สถิติและการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ทำเพียงการสอบถามผู้สอนว่ามีจำนวนนักเรียนกี่คนที่เรียนในชั้นนั้น ค่าเฉลี่ยที่ผู้สอนทั้งหมดตอบมาเรียกว่า ค่าเฉลี่ยของขนาดของชั้นเรียน การสำรวจในปีการศึกษา 1993-94 ชั้นเรียนที่ถูกสอนโดยผู้สอนในการศึกษาพิเศษ ได้แก่ เด็กปัญญาเลิศ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เด็กพิการซ้ำซ้อน เด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกายและสุขภาพ (<http://www.specialchild.co.th>) จะไม่ถูกรวมในการคำนวณค่าเฉลี่ยของขนาดของชั้นเรียน เนื่องจากชั้นเรียนในการศึกษาพิเศษมีแนวโน้มที่มีขนาดเล็ก

การวัดอัตราส่วนนักเรียนต่อครู จะคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในหน่วยสถานศึกษากับจำนวนครูที่ทำงานเต็มเวลาหรือเทียบเท่า (Full-time equivalent: FTE) (ครูที่ทำงานแบบเต็มเวลาทั้งหมด รวมทั้งครูที่ทำหน้าที่บริหาร / ธุรการ แต่ไม่รวมจำนวนครูที่เป็นอัตราจ้างพิเศษหรือครูที่ลาในภาคการศึกษานั้น) (Peter Blatchford. 2003) ที่ถูกกำหนดให้ทำหน้าที่สอนในหน่วยสถานศึกษานั้น ตามคำอธิบายนี้ ขนาดของชั้นเรียนจะใหญ่กว่าอัตราส่วนนักเรียนต่อครู เพราะขนาดของชั้นเรียนไม่ได้นับครูที่ทำหน้าที่สอนในชั้นเรียนที่ซ้ำกัน เช่น ครูสอนดนตรี ครูสอนในโปรแกรมการศึกษาพิเศษ และไม่รวมครูที่ทำหน้าที่บริหารหรือธุรการ

ประเทศอังกฤษ ได้กำหนดมาตรฐานของขนาดของชั้นเรียนออกเป็น 3 ลักษณะตามรูปแบบการสอน คือ การสัมมนา จำนวน 5 - 15 คน การทดลอง/วิชาปฏิบัติกร จำนวน 10 - 20 คน และการบรรยาย จำนวน 20 - 50 คน (Graham Gibbs and Alan Jenkins. 1992) ในขณะที่ National Education Association : NEA ได้สนับสนุนให้รัฐบาลสหรัฐอเมริกาคำหนดมาตรฐานของชั้นเรียนในจำนวน 15 คน สำหรับชั้นเรียนปกติและน้อยกว่าในชั้นเรียนของกลุ่มผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ (<https://www.nea.org/classsize>) ประเทศไทยได้กำหนดขนาดของชั้นเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ไม่เกินห้องละ 50 คน โดยเบื้องต้นจะมีการควบคุมขนาดของห้องเรียนให้ไม่เกิน 40 คนต่อห้อง หากต้องการขยายต้องไม่เกินห้องละ 45 คน หากโรงเรียนจำเป็นต้องรับเกินกว่าที่กำหนดเป็นกรณีพิเศษ สามารถขยายได้ไม่เกินห้องละ 50 คน ตามนโยบายรับปี 2551 (<http://www.moe.go.th>) จากจำนวนที่กล่าวมานี้เป็นขนาดของชั้นเรียนปกติ การเปลี่ยนแปลงของขนาดของชั้นเรียนจะส่งผลต่องบประมาณและคุณภาพการศึกษาที่แตกต่างกัน รวมถึงการใช้ตัวแบบในการศึกษาจำนวนของขนาดชั้นเรียนที่เหมาะสมในแต่ละระดับการศึกษา

2.2 ขนาดของชั้นเรียนและงบประมาณ

การกำหนดขนาดของชั้นเรียนขึ้นอยู่กับงบประมาณของแต่ละสถานศึกษามีอยู่ เพราะค่าใช้จ่ายในการปรับขนาดของชั้นเรียนขึ้นอยู่กับจำนวนที่ต้องการเปลี่ยนแปลงและอัตราค่าจ้างเงินเดือนครู (AERA. 2003: 2 - 3) เนื่องจากงบประมาณที่จ่ายไปมากกว่าร้อยละ 80 - 85 เป็นเงินเดือนครู และจำนวนครูที่จำเป็นต้องมีในโรงเรียนจะมีความสัมพันธ์แปรผกผันกับขนาดของชั้นเรียนโดยเฉลี่ย เช่น การเปลี่ยนแปลงโดยการลดขนาดของชั้นเรียนโดยเฉลี่ยจาก 25 คน

เป็น 24 คน ทำให้ต้องจ้างครูเพิ่มอีกร้อยละ 4 การเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายทำให้ผู้บริหารหลักสูตรต้องจัดสรรงบประมาณด้านบุคลากรเพิ่มขึ้น (Anthony Larkin and John Keeves. 1984: 2) ผู้เขียนบทความเสนอตัวอย่างวิธีการคำนวณค่าใช้จ่ายของการลดขนาดของชั้นเรียนอย่างง่าย แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายของการเปลี่ยนแปลงขนาดของชั้นเรียนด้วยการลดขนาดของชั้นเรียน

ขนาดชั้นเรียนในปัจจุบัน (คน)	จำนวนห้องเรียนในปัจจุบัน (ห้อง)	จำนวนห้องเรียนที่ต้องการ (ห้อง)	จำนวนครูที่จ้างเพิ่มขึ้น (คน)	มูลค่าที่เพิ่มขึ้น (บาท/เดือน)
20	50	50	–	–
25	40	50	10	100,000
30	33	50	17	170,000
35	28	50	22	220,000
40	25	50	25	250,000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

โดยสมมติว่า โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนจำนวน 1,000 คน ชั้นเรียนในปัจจุบันมีจำนวนนักเรียนโดยเฉลี่ยชั้นละ 25 คน คิดเป็นจำนวนห้องเรียนจำนวน 40 ห้อง ($25 \times 40 = 1,000$) หมายความว่า มีครูทั้งหมด 40 คน (ครูหนึ่งคนต่อหนึ่งชั้นเรียน) ถ้าผู้บริหารต้องการลดขนาดของชั้นเรียนลงจาก 25 คนเป็น 20 คน จะต้องมีจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 50 ห้องเรียน และครู 50 คน ($20 \times 50 = 1,000$) ทำให้ต้องจ้างครูเพิ่มอีก 10 คน ถ้ากำหนดให้อัตราเงินเดือนโดยเฉลี่ยของครูเป็นคนละ 10,000 บาท จะเกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก 100,000 บาท ($10 \times 10,000$) และค่าใช้จ่ายจะเพิ่มมากขึ้นถ้าชั้นเรียนปัจจุบันมีขนาดใหญ่ เช่น ชั้นละ 30 หรือ 35 หรือ 40 คน ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงของขนาดของชั้นเรียนและงบประมาณที่เป็นค่าใช้จ่ายในการจ้างครู มีความสัมพันธ์แบบผกผัน (inverse relationship) กล่าวคือ เมื่อชั้นเรียนมีการเปลี่ยนแปลงลดขนาดเล็กลง จำนวนครูที่จ้างจะเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ในทางตรงข้ามถ้าชั้นเรียนมีการเปลี่ยนแปลงขยายใหญ่ขึ้น จำนวนครูที่จ้างจะลดลง ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินเดือนครูลดลง

2.3 ขนาดของชั้นเรียนและคุณภาพการศึกษา

การศึกษาของ ยูนิเซฟ (UNICEF. 2000) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบ 4 ประการที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลลัพธ์ ซึ่งอธิบายด้วยผลของการเรียนรู้จากสิ่งที่เรียน การมีสุขภาพที่ดี การรู้ถึงสิทธิ์และโอกาส ความสามารถในการมีส่วนร่วมและการตัดสินใจในชีวิตตนเอง ทางการศึกษา ซึ่ง

ได้แก่ ผู้เรียนและผู้สอน เนื้อหา กระบวนการ และสภาพแวดล้อม โดยที่ขนาดของชั้นเรียนเป็นปัจจัยหนึ่งขององค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม และการสำรวจขนาดของชั้นเรียนใน 14 ประเทศที่มีการพัฒนาน้อยที่สุดใน ค.ศ. 1995 อยู่ในช่วง 35 - 118 คน ซึ่งผลของการขยายโอกาสในการเข้าถึงระบบการศึกษาในหลายประเทศ โดยปราศจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนปัจจัยที่สนับสนุนการศึกษา เช่น จำนวนอาคารเรียน ห้องเรียน ครูผู้สอน ทำให้โรงเรียนต้องขยายขนาดของชั้นเรียนเพิ่มขึ้น

ความคิดหรือความเชื่อที่ว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ทำให้คุณภาพการศึกษาลดลง หรือชั้นเรียนขนาดเล็กทำให้คุณภาพการศึกษาดีขึ้น ยังคงเป็นข้อโต้แย้งของนักวิจัยและนักการศึกษา เนื่องจากข้อค้นพบเชิงประจักษ์จำนวนมากได้สนับสนุนความสัมพันธ์ด้านบวกระหว่างการลดขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ตัวอย่างเช่น นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาที่เรียนในชั้นเรียนขนาดเล็ก มีคะแนนสอบมาตรฐานดีกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนขนาดใหญ่ ผลกระทบด้านบวกจากการลดขนาดของชั้นเรียนจะมีมากกับเด็กที่เป็นชนกลุ่มน้อย (minority) ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนต่างชาติที่ไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ กลุ่มเด็กด้อยโอกาส นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น รวมถึงเด็กที่มีปัญหาหรือความบกพร่องในการเรียนรู้และเด็กปัญญาเลิศ และจะมีผลต่อเนื้ออย่างมากกับเด็กนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนขนาดเล็กต่อเนื่องนาน 5 ปี (Angrist & Lavy. 1997; Pritchard. 1999: 4; Nye, Barbara et al. 1999: 127) นอกจากนี้ขนาดของชั้นเรียนยังมีผลทางลบกับผลการเรียนของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา กล่าวคือ ระดับผลการเรียนจะเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดของชั้นเรียนเล็กลง (Kokkelenberg et al. 2006: 2)

ข้อสรุปจากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียน สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับผล (effect) ของขนาดของชั้นเรียนที่มีต่อสมรรถนะ (performance) ของผู้เรียน กลุ่มที่ศึกษาวิธีการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในชั้นเรียนขนาดใหญ่ และกลุ่มที่ศึกษาถึงขนาดของชั้นเรียนและการประเมินผู้สอน (Kwantlen University Institutional Analysis and Planning. 2004)

แม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนมากที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบหรือความสัมพันธ์เชิงบวกของการลดขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา แต่มีงานวิจัยบางส่วนที่แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างการลดขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ เป็นไปในเชิงลบ หรือไม่มีผลใดๆ เลย (Peter Blatchford et al. 2003) เพราะหลักฐานที่ได้จากการเชื่อมโยงขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์นั้นดูไม่มีน้ำหนักและไม่ชัดเจน เนื่องจากตลอดเวลาที่เริ่มการลดขนาดของชั้นเรียนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 - 1990 อัตราส่วนระหว่างนักเรียน-ครู ลดลงแต่ไม่มีหลักฐานใดแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Eric Hanushek. 1998) และสรุปได้ว่าขนาดของชั้นเรียนไม่ได้มีผลเกี่ยวข้องใดกับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Kennedy, P. E., & Siegfried, J. J. 1997) หากแต่เป็นผลของปัจจัยอื่นมากกว่า ได้แก่ ปัจจัยคุณภาพครู และทรัพยากรสำหรับการเรียนรู้ในโรงเรียน เนื่องจากการลงทุนในทรัพยากรพื้นฐานในโรงเรียนจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และผลลัพธ์สุดท้ายใน

การเรียนรู้ในระดับสูงขึ้น เช่นเดียวกับผลลัพธ์ของทางการศึกษาขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อาทิ ความสามารถเฉพาะตัว โอกาส เจตคติและความคาดหวังของนักเรียนแต่ละคน พื้นฐานครอบครัว รวมทั้งระบบอื่นที่ได้รับจากระบบการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2551 และ 2550)

ผลการศึกษานำเสนอมานั้นมุ่งความสนใจไปที่การศึกษาในระดับเด็กเล็กหรือระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากการศึกษาจำนวนมากได้ผลสอดคล้องกันในประเด็นนี้ แต่ก็ยังมีการโต้แย้งว่าถ้าหลักสูตรใดมีครูที่ได้รับการศึกษาอย่างดี ชั้นเรียนขนาดใหญ่ไม่ได้เป็นปัญหาแต่อย่างใด หรืออาจกล่าวได้ว่าครูที่มีคุณภาพสูงมาก จะยังคงมีประสิทธิภาพในการสอนสูงแม้จะต้องทำงานในชั้นเรียนที่มีขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามยังไม่มียารายงานวิจัยฉบับใดที่กล่าวว่า ชั้นเรียนขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพทางการศึกษาในระดับสูง ประโยชน์ของชั้นเรียนขนาดเล็กจะสูงมากขึ้นเมื่อครูผู้สอนมีคุณภาพสูง แต่เด็กจะได้รับผลประโยชน์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจากการมีปฏิสัมพันธ์กับครูเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากครูไม่มีคุณภาพ หรืออาจสรุปได้ว่าชั้นเรียนขนาดเล็กจะทำให้เด็กแต่ละคนมีปฏิสัมพันธ์เพิ่มมากขึ้น โดยที่ครูที่ได้รับการศึกษาอย่างดีและมีคุณภาพสูง จะทำให้เด็กมีการเรียนรู้และพัฒนาอย่างมีความหมาย กล่าวคือยังมีปัจจัยอื่นที่เป็นผลต่อเนื่อง ที่ได้รับผลกระทบจากขนาดของชั้นเรียนและส่งผลกระทบต่อไปยังผลิตผลของหลักสูตร (Steven W. Barnett et al. 2004) ในขณะที่หลักสูตรการศึกษาในระดับอุดมศึกษาจำนวนมากมีชั้นเรียนขนาดใหญ่ และพบว่าครูที่ผู้เรียนชั้นปีที่ 1 ต้องเผชิญกับชั้นเรียนขนาดใหญ่มากกว่าที่เคยชินในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งในแต่ละชั้นเรียนมักจะมีผู้เรียนประมาณ 40 – 60 คน อาจส่งผลการปรับตัวในการเรียนการสอนได้ (สุมาลี ชิโนกุล. 2550) นอกจากนี้ชั้นเรียนขนาดใหญ่ในระดับอุดมศึกษาก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกกับผู้เรียน กล่าวคือมีเสียงรบกวน หรือพฤติกรรมที่รบกวนการเรียนรู้ (ผลจากความแออัด) และผู้เรียนจะได้รับผลประโยชน์จากการอธิบายจากผู้สอนน้อยลง รวมถึงมีโอกาสน้อยลงในการซักถามหรือโต้ตอบหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน นอกจากนี้ผู้สอนที่ต้องสอนในชั้นเรียนขนาดใหญ่ไม่สามารถที่จะดึงความสามารถหรือความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนออกมาได้ทั้งหมด (Maria de Paola and Vincenzo Scoppa. 2009:3)

3. ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา (Education Production Function)

มีข้อโต้แย้งเรื่องการศึกษาผลของขนาดของชั้นเรียนที่ผ่านมา เกี่ยวกับวิธีการวิจัยเชิงปริมาณที่พิจารณาค่าอิทธิพล (effect size) ในประเด็นวิธีที่ใช้วิเคราะห์รวมถึงข้อจำกัดต่างๆ ทำให้การศึกษาในระยะต่อมามีการใช้ตัวแบบ (model) ในการวิเคราะห์เพื่อตอบข้อคำถามเกี่ยวกับผลของขนาดของชั้นเรียน และคำนวณหาขนาดของชั้นเรียนที่เหมาะสม แลนซ์ พริชเชตต์ และดีออนฟิลเมอร์ (Lant Pritchett, Deon Filmer. 1998) อธิบายแนวคิดการผลิตทางเศรษฐศาสตร์มาอธิบายการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ผลผลิตสูงสุดอย่างง่าย (Simple Output Maximization)

แนวคิดนี้ใช้หลักการพิจารณาการแก้ปัญหาค่าสูงสุด (maximization problem) ซึ่งผู้ผลิตจะใช้ปัจจัยนำเข้าเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดภายใต้งบประมาณที่จำกัด ของการผลิตทางการศึกษา กล่าวคือ ผู้จัดการศึกษา (supply of education) ผลิตการศึกษาให้กับผู้เรียนซึ่งต้องการให้ได้ผลลัพธ์เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (S) สูงสุด ซึ่งเขียนในรูปของฟังก์ชัน $f^S(X)$ โดยใช้ปัจจัยนำเข้า (input) เช่น หนังสือเรียน ครูผู้สอน โต๊ะเรียน ฯลฯ โดยปัจจัยนำเข้าดังกล่าวเขียนในรูปเวกเตอร์ X กำหนดให้แต่ละปัจจัย (x_i) มีต้นทุน p_i ภายใต้งบประมาณ (B) ที่จำกัด ในรูปสมการ (1) และ (2) ดังนี้

$$\text{Maximize} \quad S = f^S(X) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{subject to} \quad p'X = B \quad \dots\dots\dots (2)$$

เมื่อใช้วิธีการของ Lagrange จะพบว่า ปัจจัยนำเข้าจะถูกจัดสรรไปใช้ในการสร้างผลผลิต และเกิดผลผลิตหน่วยสุดท้ายต่อหนึ่งหน่วยราคา (marginal production per dollar: MPPD) ซึ่งมีค่าเท่ากับกับทุกหน่วยของปัจจัยนำเข้า ดังสมการ (3)

$$\frac{f_i^S}{p_i} = \frac{f_j^S}{p_j}, \quad \forall ij \quad \dots\dots\dots (3)$$

หมายความว่า การเพิ่มขึ้นของผลผลิตทางการศึกษาต่อหน่วยเงิน จะเท่ากันในแต่ละปัจจัยนำเข้า (ปัจจัยใด ๆ สร้างมูลค่าผลผลิตหน่วยสุดท้ายทางการศึกษาต่อหน่วยเงินได้เท่ากัน)

แนวคิดที่ 2 การจัดสรรที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ความไม่แน่นอน (Optimizing with Uncertainty)

แนวคิดผลผลิตสูงสุดอย่างง่ายเป็นการจัดสรรทรัพยากรเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการศึกษาหรือผลคะแนนทดสอบสูงสุด ในความเป็นจริงการผลิตทางการศึกษามีความซับซ้อนภายใต้ความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นเช่น วิธีการสอน กระบวนการในชั้นเรียน หรือตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้ เช่น บุคลิกของครูและนักเรียน ซึ่งส่งผลต่อผลผลิตทางการศึกษา ในสภาวะเช่นนี้ ผู้จัดการศึกษาตั้งสมมติฐานการตัดสินใจการจัดสรรทรัพยากรบนความไม่แน่นอน โดยเชื่อว่าฟังก์ชันการผลิตบนความไม่แน่นอนอยู่ในรูปของฟังก์ชัน g และจัดสรรทรัพยากรภายใต้ข้อจำกัดเช่นเดียวกับแนวคิดที่ 1 ดังสมการ (4) และ (5)

$$\text{Maximize} \quad S = g^S(X) \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{subject to} \quad p'X = B \quad \dots\dots\dots (5)$$

เมื่อใช้วิธีการของ Lagrange หาค่าสูงสุดจะได้ผลดังสมการ (6)

$$\frac{g_i^S}{p_i} = \frac{g_j^S}{p_j}, \forall ij \quad \dots\dots\dots (6)$$

บนสภาวะความไม่แน่นอน จะมีการจัดสรรทรัพยากรที่ไม่แตกต่างจากแนวคิดที่ 1 กล่าวคือ ผู้จัดการศึกษายังตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรบนความเชื่อที่จะใช้ผลิตผลหน่วยสุดท้ายต่อหนึ่งหน่วยราคาเท่ากันทุกหน่วยปัจจัยนำเข้า

แนวคิดที่ 3 การจัดสรรที่เหมาะสมที่สุดเมื่อมีผลิตผลหลากหลาย (Optimizing with Multiple Outputs)

การพิจารณาเฉพาะผลคะแนนทดสอบเพียงอย่างเดียวกลายเป็นข้อจำกัดของแนวคิดทั้งสองข้างต้นที่ไม่ครอบคลุมถึงผลิตผลอื่นที่การศึกษาสร้างขึ้นมา ทั้งนี้สถาบันการศึกษาไม่ได้เพียงแค่ถ่ายทอดความรู้ แต่ยังถ่ายทอด สร้าง และปลูกฝัง วัฒนธรรม บรรทัดฐาน และความเชื่อ นอกจากนี้ ผู้ปกครอง นักเรียน และสังคมยังคาดหวังผลของการศึกษาในลักษณะอื่นที่ไม่ใช่ผลด้านวิชาการ เช่น ความปลอดภัยส่วนบุคคล ความสามารถด้านการดนตรี การกีฬา หรือเรียกว่า ผลิตผลที่ไม่ใช่วิชาการ (non-academic output) ในรูปฟังก์ชัน C (แทน ความเป็นพลเมืองที่ดี หรือวัฒนธรรม หรือการไม่เป็นอาชญากร) ในกรณีนี้ตัวแบบเป็นปัญหาการหาค่าสูงสุดของมูลค่าทั้งหมดของผลิตผลที่สามารถวัดได้ ที่ผู้จัดการศึกษาหรือสถาบันการศึกษาผลิตขึ้น กล่าวคือ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นผลรวมของฟังก์ชันการผลิตทางวิชาการ $S(X)$ และฟังก์ชันการผลิตที่ไม่ใช่วิชาการ $C(X)$ ภายใต้ข้อจำกัดของ ฟังก์ชันการผลิตของ S, C ซึ่งเขียนในรูปฟังก์ชัน f^S และ h^S ตามลำดับ และงบประมาณ (B) ดังสมการ (7), (8), (9) และ (10)

$$\text{Maximize} \quad S(X) + p_c C(X) \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{subject to} \quad S = f^S(X^S, X^C) \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$C = h^S(X^S, X^C) \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$p'X = B \quad \dots\dots\dots (10)$$

ด้วยวิธีการ Lagrange หา first order condition ได้ interior maximum เป็นค่าสูงสุด (optimum) ดังสมการ (11)

$$\frac{f_i^S}{p_i} - \frac{f_j^S}{p_j} = p_c \left[\frac{h_j^C}{p_j} - \frac{h_i^C}{p_i} \right], \forall ij \quad \dots\dots\dots (11)$$

เมื่อการผลิตทางการศึกษามีผลิตผลมากกว่าหนึ่งลักษณะ (ในแนวคิดนี้ผลิตผลคือ ผลิตผลทางวิชาการและผลิตผลที่ไม่ใช่วิชาการ) ผู้จัดการศึกษาจะตัดสินใจจัดสรรทรัพยากรในการใช้ปัจจัยนำเข้าแต่ละหน่วยเพื่อสร้างผลิตผลทั้งสองลักษณะแตกต่างกัน เนื่องจากมูลค่า (relative price: p_c) ในการสร้างผลิตผลที่ไม่ใช่วิชาการในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ทำให้ผลิตผลหน่วยสุดท้ายของแต่ละปัจจัยนำเข้ามีความแตกต่าง ผลิตผลหน่วยสุดท้ายของการสร้างผลิตผลทางวิชาการด้วยแต่ละปัจจัยนำเข้า (ด้านซ้ายของสมการ 11) จะเท่ากับมูลค่าของผลิตผลหน่วยสุดท้ายของการสร้างผลิตผลที่ไม่ใช่วิชาการด้วยแต่ละปัจจัยนำเข้า (ด้านขวาของสมการ 11) ดังนั้นถ้าปัจจัยนำเข้าใดสามารถสร้างมูลค่าของผลิตผลที่ไม่ใช่วิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจัยนำเข้านั้นจะถูกนำมาใช้ในการผลิตเพิ่มมากขึ้นแทนที่จะนำไปใช้เพื่อสร้างผลิตผลทางวิชาการเพียงอย่างเดียว เพราะนอกจากที่จะผลิตได้ผลิตผลด้านวิชาการแล้วยังได้ผลิตผลที่ไม่ใช่วิชาการที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นด้วย

แนวคิดที่ 4 ตัวแบบเชิงบวกของการจัดสรรค่าใช้จ่าย (Positive model of expenditure allocations)

แนวคิดนี้เชื่อว่าผลิตผลทั้งหมดที่ผู้จัดการศึกษาผลิตขึ้น เป็นผลรวมที่เกิดจากการใส่ปัจจัยนำเข้าไปในส่วนของสถาบันการศึกษาและส่วนของครูผู้สอน ผลลัพธ์ที่สถาบันการศึกษาต้องการคือคะแนนทดสอบ เขียนในรูปของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ $S(X)$ ในขณะที่ผลิตผลที่ได้จากครูผู้สอนเป็นความรู้ทางวิชาการและที่ไม่ใช่วิชาการ ซึ่งเป็นฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของครูผู้สอนเขียนในรูป $T(X)$ ทั้งนี้ผู้จัดการศึกษาต้องพิจารณาว่าจะจัดสัดส่วนของผลิตผลของทั้งสองส่วนอย่างไร โดยใช้ การถ่วงน้ำหนักค่าเฉลี่ย (weighted average) ของผลิตผลของทั้งสองส่วน โดยมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์ ดังสมการ (12)

$$C(X) = (1 - \alpha) S(X) + \alpha T(X) \quad \dots\dots\dots (12)$$

โดยที่ ผลิตผลทางการศึกษา หรือ $C(X)$ เป็นผลรวมของการถ่วงน้ำหนัก (หรือ α มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1) ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของสถาบันการศึกษาหรือ $S(X)$ กับ ฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของครูผู้สอนหรือ $T(X)$ กล่าวคือ ผลิตผลทางการศึกษาทั้งหมด ขึ้นอยู่กับการกำหนดน้ำหนักของความสำเร็จในผลิตผลที่ได้ในส่วนของสถาบันการศึกษา (คะแนนทดสอบ) กับ ผลิตผลที่ได้ในส่วนของครูผู้สอนหรือ (ทั้งความรู้ด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ)

ผลิตผลของฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของครูผู้สอน $T(X)$ แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ผลิตผลที่ได้รับโดยตรงการใช้จ่ายนำเข้าซึ่งอาจส่งผลโดยตรงหรือผลโดยอ้อมหรือไม่ส่งผลใดๆ ต่ออรรถประโยชน์ของครูผู้สอน เช่น การเพิ่มค่าจ้างเงินเดือนซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้าที่ใช้ในส่วนของครูผู้สอนสูงขึ้น ทำให้ทุกหน่วยเงินที่ใช้ส่งผลตรงกับอรรถประโยชน์ของครูผู้สอน (เพิ่ม

อรรถประโยชน์) ในขณะที่การใช้จ่ายกับสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นภายในโรงเรียน (เช่น การจัดเรียนให้มีขนาดเล็ก การลดภาระงาน) เป็นการเพิ่มสวัสดิการให้กับครูผู้สอน แต่ไม่เทียบเท่ากับการให้ในลักษณะของค่าจ้างเงินเดือน ซึ่งผลอ้อมและอาจส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน แต่การเพิ่มจำนวนหนังสือหรือโต๊ะเรียนสำหรับนักเรียน ไม่ส่งผล (หรือส่งผลน้อยมาก) ต่ออรรถประโยชน์ของครูผู้สอน เขียนในรูปฟังก์ชัน $U(\cdot)$ ซึ่งแต่ละปัจจัยนำเข้ามีต้นทุน γ_i และผลิตผลที่เป็นคะแนนทดสอบซึ่งได้จากการที่ครูผู้สอนคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นหลักหรือความเป็นวิชาชีพครูของครูผู้สอนผลของการใช้จ่ายจะส่งผลให้ครูผู้สอนเกิดความทู่แท้ หรือใช้ความสามารถในวิชาชีพเพื่อการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนพัฒนาขึ้น เขียนในรูปฟังก์ชัน $S(X)$ ซึ่งเป็นผลโดยตรงกับผลิตผลทางการศึกษา ผู้จัดการศึกษาต้องพิจารณาถ่วงน้ำหนักค่าเฉลี่ยการจัดสรรปัจจัยให้กับผลิตผลที่ได้จากทั้งสองส่วนในฟังก์ชันอรรถประโยชน์ของครูผู้สอน ดังสมการ (13)

$$T(X) = (1 - \delta) U(\gamma'X) + \delta S(X) \quad \dots\dots\dots (13)$$

โดยที่ δ เป็นค่าถ่วงน้ำหนักมีค่าระหว่าง 0 – 1 เมื่อแทนค่าฟังก์ชันสมการ (13) ในสมการ (12) จะได้ตัวแบบการแก้ปัญหาค่าสูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดของงบประมาณ ดังนี้

$$\text{Maximize } C(X) = [(1 - \alpha) + \alpha \delta] f^S(X) + \alpha (1 - \delta) U(\gamma'X) \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$\text{s.t. } p'X = B \quad \dots\dots\dots (15)$$

ผลของการใช้วิธีการของ Lagrange และ first order condition ได้ค่าสูงสุดดังสมการ (16)

$$\frac{f_i^S}{p_i} - \frac{f_j^S}{p_j} = \frac{\alpha(1-\delta)}{(1-\alpha) + \alpha\delta} U_x \left[\frac{\gamma_j}{p_j} - \frac{\gamma_i}{p_i} \right] \quad \dots\dots\dots (16)$$

พบว่า น้ำหนักของอรรถประโยชน์ของครูผู้สอนไม่เป็นศูนย์ ($\alpha > 0$) กล่าวคือ ผู้จัดการศึกษายังคงให้ความสำคัญกับผลิตผลที่ได้จากการใช้จ่ายนำเข้าในส่วนของครูผู้สอน นอกจากนี้ ผู้จัดการศึกษาจะจัดสรรปัจจัยส่วนหนึ่งให้กับครูผู้สอน (ด้วยการให้ที่เป็นผลตรงหรือผลอ้อม) และระดับการคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นหลักหรือความเป็นวิชาชีพครู อาจจะไม่สูงนักแต่มากพอที่ครูผู้สอนจะไม่ใช่คนที่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนอย่างเต็มที่ ($0 < \delta < 1$)

ผลิตผลหน่วยสุดท้ายที่เป็นคะแนนทดสอบโดยตรงและการใช้จ่ายนำเข้าในการเพิ่มอรรถประโยชน์ให้กับครูผู้สอนแตกต่างกัน เนื่องจากการใช้จ่ายนำเข้าในอรรถประโยชน์ทางอ้อมของครูผู้สอนและการถ่วงน้ำหนัก ทำให้ผลิตผลหน่วยสุดท้ายของแต่ละปัจจัยนำเข้ามีความแตกต่าง ผลิตผลหน่วยสุดท้ายของคะแนนทดสอบด้วยแต่ละปัจจัยนำเข้า (ด้านซ้ายของสมการ 16) จะเท่ากับสัดส่วนของการถ่วงน้ำหนักและการใส่ปัจจัยนำเข้าโดยตรงในอรรถประโยชน์ของครูผู้สอน

ของผลิตผลหน่วยสุดท้ายของการใช้ปัจจัยนำเข้า (ด้านขวาของสมการ 16) การใส่ปัจจัยนำเข้าโดยตรงในอรรถประโยชน์ของครูผู้สอน (เพิ่ม γ_i สูงขึ้น) จะทำให้ผลิตผลหน่วยสุดท้ายต่อหนึ่งหน่วยเงินลดลง การเพิ่มปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่ออรรถประโยชน์ของครูผู้สอน (เช่นเงินเดือน) จะได้ผลิตผลหน่วยสุดท้ายต่ำกว่าการใช้ปัจจัยไปยังอรรถประโยชน์ทางอ้อมของครูผู้สอน (เช่น การจัดชั้นเรียนขนาดเล็ก หรือการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกในชั้นเรียนให้กับครู)

4. การศึกษาขนาดของชั้นเรียนกับผลิตผลทางการศึกษา

มีการนำตัวแบบฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาไปพัฒนาเพื่อศึกษาถึงผลของตัวแปรที่สังเกตได้ โดยเฉพาะ ขนาดของชั้นเรียน ที่มีผลกระทบต่อผลิตผลทางการศึกษา จากการศึกษาคูเกอ์ (Krueger, 1997: 19) ที่ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน (Y) ซึ่งเป็นผลจากลักษณะของขนาดของห้องเรียนที่เป็นชั้นเรียนขนาดเล็ก ชั้นเรียนขนาดปกติที่มีการช่วยเหลือจากครูผู้สอน (REG/A) และภูมิหลังของครอบครัวของนักเรียน ซึ่งแสดงคุณลักษณะของผู้เรียน (X) ในขณะที่ยังมีส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน (α และ ε) จะอธิบายได้ด้วยส่วนอื่นของโรงเรียน ครอบครัว และคุณลักษณะของนักเรียน ดังสมการ (17)

$$Y_{igcs} = \beta_0 + \beta_1 SMALL_{igcs} + \beta_2 REG/A_{igcs} + \beta_3 \sum_0^{g-1} SMALL_{icgs} + \beta_4 \sum_0^{g-1} REG/A_{icgs} + \beta_5 X_{igcs} + \alpha_g + \alpha_f + \alpha_s + \varepsilon_{igcs} \quad \dots\dots\dots (17)$$

โดย Y_{igcs} คือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนคนที่ i ระดับชั้นเรียนที่ g ห้องเรียน c โรงเรียน s ผลการศึกษาทำให้ได้ข้อมูลว่า ขนาดของชั้นเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะของผู้เรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้วยเช่นกัน ทำให้การศึกษาในช่วงต่อมา นักวิจัยให้ความสำคัญกับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ด้วย จากการหาผลิตผลทางการศึกษาด้วยตัวแบบฟังก์ชันการผลิตของ แคโรไลน์ ฮอกซ์บี (Caroline Hoxby, 2000) แสดงได้ดังสมการ (18) ที่ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน

$$A_{ijkt} = \beta_1 C_{ijkt} + X_{ijkt} \beta_2 + \varepsilon_{ijkt} \quad \dots\dots\dots (18)$$

โดย A คือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียน คนที่ i โรงเรียน j เขตพื้นที่ k ในปี t ซึ่งมีผลมาจาก ขนาดของชั้นเรียน (C) และเวกเตอร์ (X) ของตัวแปรคุณลักษณะของนักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน รวมถึงค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มและปัจจัยอื่น (ε) ทำให้ทราบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนไม่ได้เป็นผลมาจากขนาดของชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว หากแต่มาจาก

สาเหตุอื่นด้วย หรือการพัฒนาตัวแบบของ เดเนียล เค็คซี (Daniele Cecchi, 2006) จากฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ดังสมการ (19) ในการหาค่าสูงสุดของการผลิตทางการศึกษา ของการเปลี่ยนแปลงของฟังก์ชัน (ΔH) ที่สัมพันธ์กับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

$$\max_m \left[\sum_{i=1}^n \beta \Delta H_{it} - wm \right] = \max_m \left[\sum_{i=1}^n \beta f \left(A_i, S_{it}, E(m), H \left(\frac{n}{m} \right) \right) - wm \right] \quad \dots\dots\dots (19)$$

โดย A_i คือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักเรียนคนที่ i , S_{it} คือปัจจัยของผู้เรียนในมิติทางเศรษฐกิจ-สังคมของนักเรียนคนที่ i ปีที่ t , $E(m)$ คือฟังก์ชันการใช้ทรัพยากรในหลักสูตร, H คือฟังก์ชันการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (ครูและนักเรียน) ที่ได้ และ n คือจำนวนครู ภายใต้อำนาจจัดจ้างงบประมาณ (w) อัตราค่าจ้างครู คูณด้วยจำนวนครูที่จ้าง พบว่า ผลการผลิตสูงสุดที่โรงเรียน (เช่น โรงเรียนเอกชน) จะเลือก คือการกำหนดชั้นเรียนขนาดใหญ่ที่มีนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ มีการจ้างครูที่เงินเดือนระดับสูง และจะลดค่าเฉลี่ยของผลการใช้ทรัพยากรโรงเรียนในการพัฒนานักเรียนรายบุคคล อย่างไรก็ตาม เดเนียล เค็คซี แนะนำว่า ควรจะจัดชั้นเรียนที่มีขนาดเล็กลง และ/หรือ มีจำนวนครูมากขึ้น เพื่อให้ได้ผลตอบแทนจากการศึกษาที่สูงขึ้น เพราะครอบครัว (ผู้ปกครอง) จะมีความสามารถในการจ่ายต้นทุนที่เป็นตัวเงินที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการคาดหวังผลตอบแทนที่จะได้จากการทำงานสูงขึ้นในตลาดแรงงานของนักเรียนที่จบการศึกษาในหลักสูตร

ตัวแบบของ มาเรียและวินเซโซ (Maria and Vincezo. 2009: 10) ใช้แนวคิดของฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา โดยเชื่อว่า ผลผลิตทางการศึกษาเกรดของผู้เรียน (Y) มีผลมาจากปัจจัยนำเข้าทางการศึกษา โดยแบ่งออกเป็นลักษณะส่วนบุคคล (X) ขนาดของชั้นเรียน ข้อมูลจำเพาะของวิชา (ลักษณะของผู้สอน) (E) ข้อมูลจำลอง (dummy) ของวิชา (D) และค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (ε) ของนักเรียนคนที่ i โรงเรียน j และช่วงเวลา t ซึ่งมีรูปตามสมการ (20) ดังนี้

$$Y_{ijt} = \alpha + \beta X_i + \phi \text{Class_Size}_{jt} + \gamma E_t + \psi D_j + \varepsilon_{ijt} \quad \dots\dots\dots (20)$$

จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุดแบบพื้นฐาน (Ordinary Least Square: OLS) และการประมาณด้วยวิธีของโทบิต (Tobit estimate) ทำให้ทราบว่า ชั้นเรียนขนาดใหญ่ส่งผลทางลบกับผลการเรียนหรือเกรด นอกจากนี้ ยังทำให้ความน่าจะเป็นในการสอบผ่านลดน้อยลง เมื่อควบคุมตัวแปรคุณลักษณะของผู้เรียนและข้อจำเพาะของวิชา ในขณะที่ขนาดของชั้นเรียนนั้นส่งผลเพียงเล็กน้อยต่อผลการเรียน กล่าวคือ การเพิ่มจำนวนผู้เรียนอีก 50 คน จะทำให้ความน่าจะเป็นในการสอบผ่านลดลงร้อยละ 9

แม้ว่าจะมีการศึกษาโดยใช้แนวคิดเรื่องการวิเคราะห์หลายระดับเข้ามาอธิบายถึงอิทธิพลหรือผลกระทบของขนาดของชั้นเรียน ในกรณีของ แอนโทนี ลาคิน (Anthony Larkin. 1984: 70–76) ศึกษาข้อมูลในประเทศออสเตรเลีย ด้วยการใช้การวิเคราะห์หลายระดับ (multilevel analysis) โดยการวัดระดับนักเรียน ดังแสดงในสมการ (21.1) และระดับชั้นเรียน ดังแสดงในสมการ (21.2) ถึงสมการ (21.5) จากตัวแปร ผลสัมฤทธิ์สุดท้าย (Y) ผลสัมฤทธิ์ที่ได้ก่อนหน้านั้น (X_1) อาชีพของบิดา (X_2) เจตคติของนักเรียน (X_3) และขนาดของชั้นเรียน (G_1) ของนักเรียนคนที่ i โรงเรียน j จำนวน n คน โดยที่ α_{kj} เป็นค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มในระดับมหภาค ($k=0, 1, 2, 3$) ซึ่งมีรูปแบบสมการในระดับจุลภาค ดังสมการ (21.1) และมหภาคดังสมการ (21.2) ถึงสมการ (21.5) ดังนี้

$$\text{Micro Level} \quad Y_{ij} = b_{0j} + b_{1j}X_{1ij} + b_{2j}X_{2ij} + b_{3j}X_{3ij} + \varepsilon_{ij} \quad \dots\dots\dots (21.1)$$

$$\text{Macro Level} \quad b_{0j} = c_{00} + c_{01}G_{1j} + \alpha_{0j} \quad \dots\dots\dots (21.2)$$

$$b_{1j} = c_{10} + c_{11}G_{1j} + \alpha_{1j} \quad \dots\dots\dots (21.3)$$

$$b_{2j} = c_{20} + c_{21}G_{1j} + \alpha_{2j} \quad \dots\dots\dots (21.4)$$

$$b_{3j} = c_{30} + c_{31}G_{1j} + \alpha_{3j} \quad \dots\dots\dots (21.5)$$

เมื่อแทนค่าสมการ (18.2) ถึงสมการ (18.5) ในสมการ (18.1) จะได้รูปแบบสมการเดียวดังนี้

$$Y_{ij} = c_{00} + c_{01}G_{1j} + c_{10}X_{1ij} + c_{11}X_{1ij}G_{1j} + c_{20}X_{2ij} + c_{21}X_{2ij}G_{1j} + c_{30}X_{3ij} + c_{31}X_{3ij}G_{1j} + \varepsilon_{ij} \quad \dots\dots\dots (21.6)$$

จากการวิเคราะห์พบว่า ขนาดของชั้นเรียน (G) มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์รายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในลักษณะการแปลผลว่า ชั้นเรียนขนาดเล็กทำให้เกิดความเสมอภาค (ความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนของแต่ละบุคคล) มากกว่าชั้นเรียนขนาดใหญ่ เพราะในชั้นเรียนขนาดใหญ่ คนที่เก่งจะได้ผลดีขึ้นและคนที่อ่อนจะได้ผลแย่ลง อย่างไรก็ตาม ชั้นเรียนขนาดใหญ่จะมีสมรรถนะรวมในระดับค่าเฉลี่ย แต่การวิเคราะห์ของแอนโทนี ลาคินไม่สามารถอธิบายถึงความเป็นไปได้หรือสาเหตุที่ขนาดของชั้นเรียนส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ เนื่องจากข้อจำกัดของจำนวนตัวแปรที่วิเคราะห์และข้อจำกัดด้านข้อตกลงเบื้องต้น

วิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาในช่วงต้นของงานวิจัยยังมีข้อจำกัดหลายประการ การศึกษาโดยใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย นำไปสู่ความผิดพลาดในการอธิบายผลซึ่งอาจอธิบายได้จากปัจจัยอื่น เช่น การจัดนักเรียนที่เรียนเก่งไปเรียนในชั้นเรียนขนาดเล็ก เพื่อให้การศึกษานั้นตอบคำถามต่าง ๆ ได้ ลักษณะของการออกแบบการวิจัยจึงใช้รูปแบบการศึกษาเชิงการทดลองและ การศึกษาในระยะยาว

(Anderman. 2009) โดยการใช้การวิเคราะห์การถดถอยหรือเศรษฐมิติ เพื่อหาขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์ของขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา จากโมเดลการวิจัยหรือรูปของฟังก์ชันและสมการต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา ด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษากับปัจจัยนำเข้าทางการศึกษา 4 ประเภท ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่ไม่ใช่เงินเดือนต่อหัว อัตราส่วนนักเรียนต่อครู คุณสมบัติของครู และปัจจัยแวดล้อมของผู้ปกครองและชุมชน ผลการประมาณการพบว่า ขนาดของชั้นเรียน (วัดจากอัตราส่วนนักเรียนต่อครู) ที่เล็กลงมีผลให้คะแนนสอบของนักเรียนเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับคุณภาพของครู (วัดจากร้อยละของครูที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือสูงกว่า) มีผลทำให้คะแนนสอบเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่มีนัยสำคัญทางสถิติ หากควบคุมปัจจัยด้านครอบครัวและชุมชนให้คงที่ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 15 – 16) นั้นหมายถึง ผลกระทบของขนาดของชั้นเรียนไม่ได้ส่งผลต่อตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งแต่ได้ส่งผลต่อตัวแปรที่หลากหลาย ความแตกต่างของขนาดของชั้นเรียนยังส่งผลกระทบต่อกระบวนการในชั้นเรียน เช่น การสอนและพฤติกรรมของนักเรียนด้วยเช่นกัน (Anderman. 2009)

5. สรุปและเสนอแนะ

คนจำนวนมากเชื่อว่าการเรียนในชั้นเรียนขนาดเล็กที่มีจำนวนผู้เรียนไม่มากนัก จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนในชั้นเรียนขนาดเล็กจะมีผลการเรียนรู้ดีกว่าการเรียนในชั้นเรียนขนาดใหญ่ เพราะผู้สอนจะให้ความสนใจกับผู้เรียนมากขึ้น เมื่อข้อค้นพบของกลาสและสมิธในปี ค.ศ. 1978 ได้ข้อสรุปที่สนับสนุนความเชื่อดังกล่าว ทำให้เกิดแนวคิดในการลดขนาดของชั้นเรียนในหลายประเทศ แต่การลดขนาดของชั้นเรียนส่งผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรโดยเฉพาะงบประมาณ มีข้อโต้แย้งจำนวนมากและยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนของการศึกษาเกี่ยวกับผลของขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์หรือคุณภาพการศึกษา

ด้วยข้อจำกัดของการวิจัยเชิงปริมาณเกี่ยวกับวัดขนาดอิทธิพลของขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ ทำให้ผู้วิจัยในระยะต่อมาใช้ตัวแบบที่พัฒนาจากแนวคิดฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษา โดยศึกษาผลกระทบของขนาดของชั้นเรียนและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา แนวคิดดังกล่าวเป็นการศึกษาค่าอิทธิพลของขนาดของชั้นเรียนด้วยวิธีทางเศรษฐมิติ รวมถึงการหาขนาดของชั้นเรียนที่เหมาะสมที่สุด (optimization) ที่ทำให้ได้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด (maximization) ภายใต้ฟังก์ชันข้อจำกัดต่าง ๆ ผลการศึกษาโดยใช้ตัวแบบฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาเพื่อพิจารณาคุณภาพการศึกษาในด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน พบว่า ขนาดของชั้นเรียนที่แตกต่างกันส่งผลต่อคุณภาพการศึกษา โดยชั้นเรียนขนาดเล็กช่วยเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และมีปัจจัย

อื่นที่ส่งผลด้วย เช่น คุณลักษณะของผู้เรียน คุณลักษณะของผู้สอน ลักษณะของรายวิชา ผู้จัดการศึกษาจะจัดชั้นเรียนขนาดใหญ่ จ่ายเงินเดือนครูในอัตราสูง โดยเชื่อว่า ครูที่มีความพึงพอใจในอัตราประโยชน์ที่ตนเองได้รับจะสามารถจัดการกับชั้นเรียนขนาดใหญ่ได้ การวิเคราะห์ด้วยตัวแบบโครงสร้างเชิงสาเหตุทุกระดับ อาจเป็นทางออกสำหรับการวิเคราะห์เกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ ที่ทำให้เห็นภาพความสัมพันธ์ที่ชัดเจน รวมถึงการแปลผลทางสถิติที่มีความเชื่อถืออย่างไรก็ตาม การพัฒนาตัวแบบดังกล่าวจำเป็นต้องมีแนวคิดพื้นฐานจากฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาและการตรวจสอบตัวแปรหรือปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง

หากพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นหนึ่งในคุณภาพการศึกษาที่ผู้จัดการศึกษาต้องพิจารณาเพื่อหาดุลยภาพระหว่างคุณภาพและงบประมาณ ผู้จัดการศึกษาที่จัดชั้นเรียนขนาดเล็กต้องใช้งบประมาณจำนวนมากสำหรับค่าจ้างเงินเดือนครูและทรัพยากรทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าใช้จ่ายจะถูกนำไปใช้เพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน ในทางตรงข้ามผู้จัดการศึกษาที่จัดชั้นเรียนขนาดใหญ่มีค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยน้อยกว่า แต่การคงไว้ซึ่งคุณภาพการศึกษาของผู้เรียน การพัฒนาครูผู้สอน การใช้ผู้ช่วยครู หรือการใช้เทคโนโลยีเพื่อเสริมคุณภาพการศึกษาเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยโอกาสที่ทำให้คุณภาพการศึกษาลดลง

การวิเคราะห์ผลของขนาดของชั้นเรียนภายใต้แนวคิดการใช้ทฤษฎีฟังก์ชันการผลิตทางการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของขนาดของชั้นเรียนและปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อผลิตผลทางการศึกษาเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับการตัดสินใจให้กับผู้จัดการศึกษาในการจัดขนาดของชั้นเรียน ผู้วิเคราะห์ควรมีความรู้พื้นฐานทางด้านเศรษฐมิติหรือหลักการใชสถิติเพื่อการวิเคราะห์และอภิปรายที่เหมาะสม รวมถึงการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทางการศึกษา การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (Cost-Effectiveness Analysis: CEA) เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้จัดการศึกษาสามารถทำการตัดสินใจเพื่อประเมินความคุ้มค่าของการจัดขนาดของชั้นเรียน เนื่องจากต้นทุนมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดขนาดของชั้นเรียน อัตราส่วนต้นทุนประสิทธิผล (cost effectiveness ratio) ช่วยอธิบายถึงจำนวนของผลตอบแทนต่อหน่วยเงินที่เพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล มีความคล้ายใกล้เคียงกับ การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) ในการประเมินการใช้ทรัพยากรทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งสามารถวัดต้นทุนและผลประโยชน์ในรูปของตัวเงิน แต่ผลิตผลทางการศึกษาซึ่งโดยมากจะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน หรือผลิตผลทางการศึกษาอื่น เช่น การมีสุขภาวะที่ดีจากการได้รับการศึกษาที่ดี ความเป็นพลเมืองดี ไม่สามารถวัดในรูปของมูลค่าที่เป็นตัวเงินได้ การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในการผลิตทางการศึกษากรณีของขนาดของชั้นเรียน จึงควรนำมาใช้เพียงเพื่อเปรียบเทียบระหว่างการผลิตทางการศึกษาภายใต้ชั้นเรียนขนาดเล็กและชั้นเรียนขนาดใหญ่ซึ่งมีต้นทุนค่าใช้จ่ายและผลลัพธ์ของผลิตผลทางการศึกษาที่แตกต่างกัน การพิจารณาด้านทุนการจัด

ขนาดของชั้นเรียนสามารถใช้วิธีการคำนวณแบบตรงไปตรงมา แต่การพิจารณาผลตอบแทนจากการจัดขนาดของชั้นเรียนมีความซับซ้อนมากกว่า การลดขนาดของชั้นเรียนสร้างผลตอบแทนโดยตรงให้กับทั้งครูผู้สอนและนักเรียนในการเรียนรู้และยังอาจส่งผลกระทบต่อผลระยะยาวหรือผลกระทบทางอ้อมซึ่งยากต่อการวัดหรือระบุให้ชัดเจน ✍

เอกสารอ้างอิง

- การศึกษาพิเศษ (Special Educational). (2553). เข้าถึงได้จาก <http://www.specialchild.co.th/knowledge.asp?article=1>
- นโยบายรับนักเรียนปี 2551. (2550). เข้าถึงได้จาก <http://www.moe.go.th>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การสังเคราะห์เปรียบเทียบสถานการณ์การศึกษาไทยกับนานาชาติ ปี พ.ศ.2549*. กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น, 2550.
- _____. (2550). *สรุปรายงานการวิจัยเรื่องวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้จ่ายเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น, 2550.
- _____. (2551). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาคูณภาพการศึกษา: ระเบียบสาระการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2551 – 2555)*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2551.
- สุมาลี ชีโนกุล. (2550). *การเรียนการสอนในห้องเรียนขนาดใหญ่: อุปสรรคและทางเลือกที่ท้าทาย*. เข้าถึงได้จาก http://www.academic.chula.ac.th/thaiver/fac_develop/04km.html
- AERA: American Educational Research Association. *Class Size: Counting Students Can Count. Essential Information for Education Policy* Fall 2003 Vol 1, Issue 2
- Anderman, Eric. (2009). *Psychology of Classroom Learning: An Encyclopedia*. Detroit: Macmillan Reference USA. 2009.
- Angrist, J.D. & Lavy, V. (1997). *Using maimonides' rule to estimate the effect of class size on scholastic achievement*. Unpublished manuscript.
- Anthony I. Larkin and John P. Keeves. (1984). *The Class Size Question: A study at different levels of analysis*. Australian Council for Educational Research. Hawthorn, Victoria.
- Caroline M. Hoxby. (2000). "The Effects of Class Size on Student Achievement: New Evidence from Population Variation." *Quarterly Journal of Economics*. 2000.
- Daniele Cecchi. (2006). *The Economics of Education: Human Capital, Family Background and Inequality*. Cambridge University Press, 2006.

- Department of Education UK. (2008). *Managing Compliance With The Infant Class Size Duty*. Retrieved from www.dcsf.gov.uk/sacode/downloads/ManagingComplianceSept08.pdf
- Edward C. Kokkelenberg, Michael Dillon and Sean M. Christy. (2006) *The Effects of Class Size on Student Grades at a Public University*. NY: Cornell University ILR School, 2006.
- Eric A. Hanushek. (1998). *The Evidence on Class Size*. Retrieved from www.wallis.rochester.edu/WallisPapers/wallis_10.pdf
- Eugene M. Lewit. (1997). "Class Size." *The Future of Children Financing Schools* vol. 7 no. 3 – winter 1997, 112 – 120.
- Glass, Gene V., Leonard S. Cahen, Mary L. Smith, and Nikola N. Filby. (1982). *School class size: Research and policy*. Beverly Hills, CA: Sage, 1982.
- Graham Gibbs and Alan Jenkins. (1992). *Teaching Large Classes in Higher Education: How to maintain quality with reduced resources*. London: Kogan Page Limited, 1992.
- Joseph Berger. "Education; Is There an Optimum Class Size for Teaching?" *The New York Times*. April 6, 1988.
- Kennedy, P. E., & Siegfried, J. J. (1997). "Class size and achievement in introductory economics: Evidence from the TUCE III data." *Economics of Education Review* 16, (4), 385-394.
- Kwantlen University Institutional Analysis and Planning. (2004). *Summary of Research Findings on Impact of Class Size on Student Learning and Satisfaction*. Retrieved from http://www.kwantlen.bc.ac/_shared/assets/Impact_Classize_Student_Learning6357.doc
- Lant Pritchett and Deon Filmer. (1999). "What education production functions really show: a positive theory of education expenditures." *Economics of Education Review*, 18 (1999). 223–239.
- Maria De Paola, Vincenzo Scoppa. (2009). "Effect of Class Size on Achievement of College Students." *Department of Economics and Statistics*. University of Calabria (Italy). 2009.
- NEA: *Class Size*. (2010). Retrieved from <https://www.nea.org/classsize>

- Nye, Barbara, Larry V. Hedges, and Spyros Konstantopoulos. 1999. "The Long-Term Effects of Small Classes: A Five-Year Follow-up of the Tennessee Class Size Experiment." *Educational Evaluation and Policy Analysis* 21(2): 127 – 142.
- Peter Blatchford. (2003) *Class Size Debate: Is Small better?* Berkshire: Open University Press.
- Pritchard, Ivor. (1999). *Reducing Class Size: What do we know?* Washington DC: US Department of Education, Office of Educational Research and Improvement, March 1999. Retrieved from http://www.ed.gov/pubs/ReducingClass/Class_size.html
- Steven W. Barnett, Karen Schulman and Rima Shore. (2004). "Class Size: What's the Best Fit?" *Preschool Policy Matters*. December 2004. (p. 1 – 10)
- UNICEF. (2000). *Defining Quality in Education*. The International Working Group on Education Florence. Retrieved from www.unicef.org/education/files/QualityEducation.PDF