

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากเอกสาร ตำราและระบบอินเทอร์เน็ต ที่เกี่ยวกับการบริหารงานงบประมาณและแนวทางการประเมิน การทำงานของโรงเรียน ผู้วิจัยจะนำเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดย แบ่งเป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้

1. การบริหารงานด้านงบประมาณ
2. การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing--O-NET)
3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
4. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยดีไอเอ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. ขั้นตอนการศึกษาตัวแบบ
7. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาตัวแบบ

การบริหารงานด้านงบประมาณ

การบริหารงานงบประมาณ

ข้อมูลจาก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2551, หน้า 1-2) พบว่า ปัจจุบันการใช้งบประมาณของสถานศึกษา ใช้งบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานตามยุทธศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดสรรงบประมาณที่ให้ความสำคัญกับ ผลผลิต (outputs) และผลลัพธ์ (outcomes) มากกว่าทรัพยากรที่ใช้ไป ผู้บริหาร โรงเรียน จึงควรทำความเข้าใจและให้ความสำคัญในการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงาน ตามแผนยุทธศาสตร์ และทำความเข้าใจความหมายของผลผลิตและผลลัพธ์

ผลผลิตและผลลัพธ์ ความหมายโดยรวมหมายถึงตัวนักเรียนที่ได้รับวัสดุ อุปกรณ์ การเรียน จากการใช้งบประมาณตามยุทธศาสตร์ด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษาให้บรรลุตาม เป้าหมายของมาตรฐานการศึกษาของชาติ โดยมีระบบกำกับติดตามประเมินผล ความสำเร็จได้อย่างเป็นรูปธรรม

ความสำคัญของการงบประมาณในสถานศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ (อ้างถึงใน สำนักงบประมาณ, 2549, หน้า 26) ได้อธิบายว่า งบประมาณมีความสำคัญต่อการดำเนินงานของโรงเรียน ซึ่ง ประกอบด้วย

1. งบประมาณแสดงให้เห็นถึงแผนการทางการเงิน ซึ่งโรงเรียนสามารถนำไปใช้ วิเคราะห์ในการปฏิบัติงานทางการเงินเพื่อการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษาของ โรงเรียน
2. งบประมาณทำให้เจ้าหน้าที่และผู้ปกครองเกิดความตระหนักถึงแหล่งเงินที่ โรงเรียนจัดหารายได้มาใช้
3. งบประมาณช่วยกำหนดการแบ่งส่วนและจำกัดขอบเขตของการใช้จ่าย
4. งบประมาณช่วยกำหนดระดับความสำคัญของงานกิจกรรมของโรงเรียน
5. งบประมาณช่วยพัฒนาความร่วมมือและการติดต่อสื่อสารระหว่างครู ผู้อำนวยการ เจ้าหน้าที่ และกลุ่มองค์กรของผู้ปกครอง
6. งบประมาณช่วยพัฒนาความสนใจในผลประโยชน์และความมีอิสระของ เจ้าหน้าที่

ขอบข่ายและภารกิจของการบริหารงานงบประมาณ

ขอบข่ายและภารกิจของการบริหารงานงบประมาณ มีดังนี้ (สำนักการศึกษา- กรุงเทพมหานคร, 2552, หน้า 10)

1. การบริหารงานงบประมาณ
 - 1.1 การจัดแผนการบริหารงานงบประมาณ
 - 1.2 การดำเนินงานเกี่ยวกับงบประมาณ

- 1.2.1 การขอตั้งงบประมาณ
 - 1.2.1.1 ค่าครุภัณฑ์
 - 1.2.1.2 ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์
 - 1.2.1.3 ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง
 - 1.2.1.4 ค่าปรับปรุงและซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง
 - 1.2.2 การจัดสรรงบประมาณ
 - 1.2.2.1 เงินอุดหนุนรัฐบาล
 - 1.2.2.2 งบกรุงเทพมหานคร
 - 1.2.3 การจัดซื้อจัดจ้าง
2. การบริหารงานการเงินและการบัญชี
 - 2.1 การดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารงานการเงิน
 - 2.1.1 เงินโครงการอาหารกลางวัน
 - 2.1.2 เงินบำรุงการศึกษา
 - 2.1.3 เงินลูกเสือในโรงเรียน
 - 2.1.4 เงินยวกาชาด
 - 2.2 การดำเนินการเกี่ยวกับการบริหารงานบัญชี
 3. การบริหารพัสดุ (วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง)
 - 3.1 การจัดหาพัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง
 - 3.2 การควบคุม การเบิกจ่ายและการบำรุงรักษาวัสดุ ครุภัณฑ์
 - 3.3 การจำหน่ายวัสดุ ครุภัณฑ์
 - 3.4 การตรวจรับและรายงาน
 4. การประเมินและรายงานการบริหารงบประมาณ

การบริหารงบประมาณทางการศึกษา

งบประมาณ หมายถึง บัญชีแบบกำหนดรายรับรายจ่ายของแผ่นดินหรือจำนวนเงินที่จะใช้จ่าย (เชียรชัย อิศรเดช, 2546, หน้า 126) งบประมาณหรืองบประมาณแผ่นดิน เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประชาชนทุกคน เพราะเหตุว่าหนึ่งรายรับของงบประมาณแผ่นดิน

มาจากเงินภาษีอากรซึ่งเก็บจากประชาชนทุกคนทั้งทางตรงและทางอ้อม สองรายจ่ายของงบประมาณคือค่าใช้จ่ายในการทำกิจกรรมของหน่วยงานราชการเพื่อประโยชน์ของสาธารณชน และหากรายรับของรัฐบาลน้อยกว่ารายจ่าย รัฐบาลจะต้องกู้ยืมเงินมาใช้จ่ายหนี้ที่รัฐบาลก่อขึ้นมาเรียกว่า “หนี้สาธารณะ” (public debt) และมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Sherwood (อ้างถึงใน ทวี วงศ์พุด, 2540, หน้า 30-32) ได้ให้ทัศนะว่า งบประมาณ (budgeting) หมายถึง แผนที่แสดงออกมาในรูปของตัวเงิน และโครงการดำเนินงานทั้งหมดในระยะเวลาหนึ่ง รวมไปถึงการกะปริมาณ บริการ กิจกรรม โครงการและค่าใช้จ่ายตลอดจนการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการสนับสนุนการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย ส่วน Tumboll ได้ให้ความหมายว่า งบประมาณเป็นแผนทางการเงินขององค์กรที่กำหนดขึ้นเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ดังนั้น งบประมาณจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมากและอย่างกว้างขวาง ซึ่งในแง่ของงบประมาณแผ่นดินแล้วยิ่งมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เพราะถือเป็นพระราชบัญญัติทางการเงิน ในแง่ของภาคเอกชน งบประมาณก็มีความสำคัญไม่น้อย เพราะงบประมาณจะเพิ่มความสำคัญอย่างมาก เพื่อให้สอดคล้องตามนโยบาย วัตถุประสงค์ รวมไปถึงการใช้งบประมาณจะต้องสอดคล้องกับการจัดสายงาน

สรุปได้ว่า งบประมาณ เป็นแบบรายรับรายจ่ายที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้ในกิจกรรมขององค์กรภาครัฐและเอกชนที่จะนำพาองค์กรสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณการศึกษา

การบริหารจัดการงบประมาณของทุกส่วนราชการจะเป็นการบริหารจัดการระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานตามยุทธศาสตร์ ในการศึกษาความพร้อมในภาพรวมของหน่วยราชการในการบริหารจัดการระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานตามยุทธศาสตร์ (Strategic Performance Based Budgeting--SPBB) และศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานตามยุทธศาสตร์ของหน่วยงานราชการ โดยใช้กรอบการศึกษา 2 มิติ คือ (หวน พิณรุฬันธ์, 2548, หน้า 15-18)

มิตีที่ 1 การจัดการตามมาตรฐานการจัดการทางการเงิน 7 มาตรฐาน ประกอบด้วย

1. การวางแผนงบประมาณ
2. การคำนวณต้นทุนผลผลิต
3. การจักระบบจัดซื้อจัดจ้าง การบริหารการเงินและควบคุมงบประมาณ
4. การบริหารสินทรัพย์
5. การรายงานทางการเงินและผลการดำเนินงาน
6. การควบคุมและตรวจสอบภายใน

มิตีที่ 2 ความพร้อมในการบริหารจัดการของหน่วยงานราชการ 7 ด้าน ประกอบด้วย

1. ยุทธศาสตร์ขององค์กร
2. โครงสร้างองค์กร
3. ระบบการปฏิบัติงาน
4. บุคลากร
5. ทักษะความรู้ความสามารถ
6. รูปแบบการบริหารจัดการ/วัฒนธรรมองค์กร
7. ค่านิยมร่วม

จากการศึกษาข้อมูลของหน่วยราชการมีระดับความพร้อมหรือการปฏิบัติในด้านการวางแผนงบประมาณสูงที่สุด ในขณะที่ความพร้อมด้านการบริหารสินทรัพย์น้อยที่สุด และด้านการควบคุมและการตรวจสอบภายในอยู่ในระดับน้อย ส่วนความพร้อมด้านการคำนวณต้นทุนผลผลิตอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างน้อย

ชัยสิทธิ์ เฉลิมมีประเสริฐ (2547, หน้า 32) อธิบายว่า หน่วยงานกลางที่รับผิดชอบ เช่น สำนักงบประมาณ กรมบัญชีกลาง สำนักการตรวจเงินแผ่นดิน ให้คำปรึกษาและให้การสนับสนุนหน่วยงานราชการเกี่ยวกับการดำเนินงานตามระบบเอสพีบีบี น้อยที่สุด รองลงมาคือการจัดทำคู่มือหรือแนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานตามระบบเอสพีบีบี การจัดสรรหรือจัดเตรียมอัตรากำลังเพื่อปฏิบัติงานแต่ละด้าน และการเพิ่มพูนความรู้พัฒนาทักษะให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบในแต่ละด้าน

ในส่วนของปัญหาเกี่ยวกับการบริหารงบประมาณการศึกษา ประกอบด้วย

1. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำงบประมาณ

- 1.1 ข้อมูลประกอบในการจัดตั้งงบประมาณ
- 1.2 เกณฑ์ในการจัดสรร
- 1.3 หน่วยงานย่อยไม่ได้จัดตั้งงบประมาณตามความต้องการ
- 1.4 ระยะเวลาในการจัดทำงบประมาณมีจำกัด

2. ปัญหาการบริหารงบประมาณ

- 2.1 ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์ของการใช้งบประมาณให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เป็นปัจจุบัน
- 2.2 งบประมาณไม่เพียงพอในการดำเนินการ
- 2.3 ความซับซ้อนในการใช้งบประมาณ

3. การรายงานงบประมาณ สามารถรายงานการใช้จ่ายงบประมาณได้ แต่ไม่มีการวิเคราะห์การใช้จ่ายงบประมาณ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้จ่ายเพื่อการศึกษาของสำนักนโยบายและแผนการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่า รายจ่ายของภาครัฐด้านการศึกษาของประเทศไทยโดยรวมถือว่าเพียงพอ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีรายได้อยู่ในช่วงเดียวกัน และไม่พิจารณาความแตกต่างด้านคุณภาพ

จากการศึกษาปัญหาการบริหารงานงบประมาณ พบว่า การบริหารงานงบประมาณทางการศึกษา มีปัญหาหลายด้าน โดยเฉพาะจำนวนงบประมาณที่มีไม่เพียงพอที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษา และด้วยระบบการบริหารงานที่มีลำดับชั้นตามหน่วยงานก็เป็นปัญหาในการใช้จ่ายให้ตรงกับความต้องการของสถานศึกษาอีกด้วย

การบริหารจัดการทางการเงินของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

การจัดการด้านงบประมาณและการเงินมีแนวทางสอดคล้องกับหลักการกระจายอำนาจการบริหาร (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2551, หน้า 25-30) โดยให้สำนักงานเขตเป็นหน่วยงบประมาณ (budgeting entity) และหน่วยบริหารการเงิน (financial entity) ให้สถานศึกษาเป็นหน่วยบริหารการเงินที่สามารถกำหนดความต้องการงบประมาณของตนเอง โดยจัดทำงบประมาณผ่านเขตพื้นที่การศึกษาและมีอิสระในการจัดการทรัพย์สินและหารายได้เพิ่มได้มากขึ้น ทั้งนี้มุ่งเน้นให้



สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการช่วยระดมทรัพยากรและการลงทุนจากแหล่งต่าง ๆ โดยมีระบบตรวจสอบติดตามและประเมินผลการใช้ทรัพยากรเพื่อความโปร่งใสและความรับผิดชอบอีกด้วย

การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing--O-NET)

ข้อมูลจาก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2547, หน้า 1) พบว่า การทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน เป็นการสอบความรู้รวบยอดปลายช่วงชั้น 6 ภาคเรียน โดยสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ทำการทดสอบความรู้ในกลุ่มสาระต่าง ๆ รวม 8 กลุ่มสาระ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ มีช่วงเวลาสอบในเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี เป็นการสอบประจำปีเพียงครั้งเดียวอย่างถาวร

การทดสอบความรู้รวบยอดระดับชาติจัดเป็นภารกิจสำคัญที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทศ. เป็นผู้ดำเนินการจัดสอบโอเน็ตในช่วงชั้นที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 โดยดำเนินการจัดสอบให้แก่ผู้สอบใน 9 สังกัด โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ได้แก่

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
2. สำนักบริหารคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ
3. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย) กระทรวงศึกษาธิการ
4. กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย
5. กรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์



6. สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร
7. สำนักการศึกษาเมืองพัทยา
8. สถาบันการพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
9. กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 แล้วนำผลการสอบไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนของโรงเรียนและการประยุกต์ใช้ในวัตถุประสงค์อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2551, หน้า 16)

จากการศึกษาข้อมูลตามที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การจัดการทดสอบดังกล่าวข้างต้นทำให้นักเรียนได้รับทราบความสามารถของตนเอง เพื่อจะได้ นำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาและใช้ประกอบการตัดสินใจในการศึกษาต่อ ดังนั้น โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครจึงดำเนินการจัดการทดสอบตามนโยบายประจำปีการศึกษา

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ทวิศักดิ์ นาคม่วง (2547) อธิบายว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems--DSS) ได้เริ่มขึ้นในช่วง ปี ค.ศ. 1970 โดยมีหลายบริษัทเริ่มที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อที่จะช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนหรือกึ่งโครงสร้างโดยข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ซึ่งระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้ในลักษณะระบบการประมวลผลรายการ (transaction processing system) ไม่สามารถกระทำได้นอกจากนั้น ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดแรงงาน ต้นทุนที่ต่ำลงและยังช่วยในเรื่องการวิเคราะห์การสร้างตัวแบบ (model) เพื่ออธิบายปัญหาและตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1980 ความพยายามในการใช้ระบบนี้เพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจได้แพร่ออกไปยังกลุ่มและองค์กรต่าง ๆ

ดีเอสเอส เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ออฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนั้น ดีเอสเอสยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยี

ทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอนหรืออาจกล่าวได้ว่า ดีเอสเอส เป็นระบบที่ได้ตอบกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว จากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้น ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ และทรัพยากรอื่น ๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์ นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหา ดังนั้น หลักการของดีเอสเอส จึงเป็นการให้ เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการ ปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่ การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

ความหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ความหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้มีผู้กล่าวไว้หลายแนวคิด ในที่นี้ ขอยกมา 2 แนวคิด ดังนี้

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นระบบที่มีการทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่ง คอมพิวเตอร์นี้จะช่วยทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถนำข้อมูล (data) และแบบจำลองต่าง ๆ มาใช้ ประโยชน์เพื่อการแก้ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured problem) ได้ (Scott-Morton, 1971, p. 26)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นระบบที่ถูกเชื่อมโยงกันระหว่างทรัพยากรสมอง ของมนุษย์ให้ทำงานร่วมกับความสามารถของคอมพิวเตอร์ เพื่อต้องการปรับปรุงคุณภาพ ของการตัดสินใจให้ดีที่สุด กล่าวคือ ระบบดีเอสเอส เป็นระบบ ๆ หนึ่ง ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ คอยช่วยเหลือ และให้การสนับสนุน เพื่อให้บุคคล ผู้ทำหน้าที่ตัดสินใจ สามารถจัดการ กับปัญหาทั้งโครงสร้าง (semi structured) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Keen & Scott-Morton, 1978, p. 156)

จากข้อมูลข้างต้น จึงนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปใช้ในการจัดทำสารสนเทศ การจัดการด้านงบประมาณทางการศึกษาให้เป็นฐานข้อมูลหนึ่งประกอบการตัดสินใจ ของผู้บริหาร โรงเรียนในการดำเนินการที่ส่งผลต่อผลสอบโอเน็ต

ลักษณะของปัญหาที่ผู้ตัดสินใจต้องเผชิญแบ่งแยกประเภทของปัญหาออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ (ไพรินทร์ เข้มจินดา, 2546, หน้า 21)

ปัญหาแบบมีโครงสร้าง (structured problem) เป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจนแน่นอนหรือสามารถจำลองปัญหาได้ด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ (แบบจำลองทางคณิตศาสตร์) และแทนค่าในสูตรจนสามารถคำนวณหาคำตอบได้อย่างชัดเจน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ปัญหาที่ผู้ตัดสินใจมีข้อมูลและสารสนเทศประกอบด้วยการตัดสินใจอย่างครบถ้วนและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้โดยการเขียนโปรแกรม เช่น ปัญหาการกำหนดระดับสินค้าคงคลัง หากผู้ตัดสินใจทราบปริมาณความต้องการที่แน่นอน ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ระดับสินค้าคงคลังเพื่อความปลอดภัย และจุดสั่งซื้อสินค้า ผู้ตัดสินใจก็สามารถคำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างแน่นอน

ปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured problem) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาวิธีการแก้ไขได้อย่างชัดเจนและแน่นอน ไม่สามารถจำลองได้ด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ปัญหาที่ผู้ตัดสินใจมีข้อมูลและสารสนเทศไม่เพียงพอต่อการแก้ไข ปัญหา จึงต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ตัดสินใจแก้ไขปัญหา เช่น ปัญหาการเลือกลงทุนกับหุ้นที่อยู่ในตลาดหลักทรัพย์ เนื่องจากผู้ตัดสินใจลงทุนไม่สามารถทราบได้แน่นอนว่าหุ้นที่ตัดสินใจลงทุนไปนั้นจะให้ผลตอบแทนสูงสุดหรือไม่เมื่อถึงสิ้นปี

ปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structured problem) ซึ่งเป็นปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะส่วนมากจะไม่เกิดขึ้นและไม่มีกระบวนการดำเนินการมาตรฐาน หรือเป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ไขเพียงบางส่วนเท่านั้น ส่วนที่เหลือจะต้องอาศัยประสบการณ์หรือความชำนาญในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศให้ได้แก่การสนับสนุนเท่านั้น เช่น จากปัญหาการกำหนดระดับสินค้าคงคลัง ผู้ตัดสินใจไม่สามารถทราบปริมาณความต้องการสินค้าที่แน่นอนได้ ก็จะไม่สามารถคำนวณหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง แต่จะต้องอาศัยประสบการณ์ในการคาดการณ์ปริมาณความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การพัฒนาในด้านปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence--AI) อาจจะช่วยให้การตัดสินใจประเภทนี้มีคุณภาพมากขึ้นได้

จากประเภทของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อนำข้อมูลของโรงเรียนมาวิเคราะห์แล้ว ลักษณะของข้อมูลมีส่วนใกล้เคียงกับปัญหาแบบกึ่งโครงสร้างมากที่สุด

แบบจำลองระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การดำเนินธุรกิจในขอบเขตที่กว้างขวาง ซับซ้อน ภายใต้ความเสี่ยงและการแข่งขันที่รุนแรงดังเช่น ปัจจุบันนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการดำเนินธุรกิจที่รัดกุม นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างรวดเร็ว และมีการควบคุมอย่างทั่วถึง เครื่องมือที่สามารถนำมาใช้มีหลายรายการแต่ในที่นี้จะนำมาใช้เพียง 2 รายการ คือ การพยากรณ์และกำหนดการเชิงเส้น ซึ่งการพยากรณ์ เนื่องจากตัวเลขที่ได้จากการพยากรณ์จะถูกนำไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินธุรกิจว่ากิจการนั้นควรจะทำอะไรบ้าง ในปริมาณเท่าใด ในแต่ละช่วงเวลาข้างหน้า ตัวเลขจากการพยากรณ์จะถูกนำไปเป็นปัจจัยนำเข้า (input) ของการจัดทำแผนธุรกิจทุกประเภทขององค์กร แต่เนื่องจากการจัดทำแผนเป็นเรื่องของการกำหนดถึงสิ่งที่องค์กรจะดำเนินการในอนาคต ค่าตัวเลขที่ได้จากการพยากรณ์จึงเป็นค่าตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับช่วงเวลาในอนาคต (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล, 2550, หน้า 25)

กำหนดการเชิงเส้น (linear programming) เป็นการนำเอาข้อจำกัดต่าง ๆ เงื่อนไขต่าง ๆ ทรัพยากรที่มีอยู่ และเป้าหมายที่ต้องการมาเขียนให้อยู่ในรูปของสมการ หรืออสมการ จากนั้นนำตัวแบบที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เป็นจำนวนจำกัดให้บังเกิดผลดีที่สุด เช่น กิจการทำการผลิตสินค้าหลายชนิดจากปัจจัยการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด ให้หาว่าจะผลิตอย่างไรจึงจะได้กำไรสูงสุด (Edwards & Finlay, 1997, p.76)

คำว่า “กำหนดการ (programming)” หมายถึง การวางแผนส่วนคำว่า “เชิงเส้น (linear)” หมายถึง ความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไปมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่มีอัตราส่วนคงที่ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2538, หน้า 76-79) เช่น กำหนดให้ $y = f(x)$ เป็นสมการเชิงเส้น เมื่ค่า x เปลี่ยนแปลงจะทำให้ค่า y เปลี่ยนแปลงไปด้วยในอัตราส่วนคงที่

จากการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พบว่า การนำกำหนดการเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้นั้น สามารถทำได้หลายวิธีและมีความเหมาะสมกับปัญหาต่าง ๆ หลายประการ

ข้อตกลงกำหนดการเชิงเส้น

เมื่อพบปัญหาการดำเนินงานธุรกิจ จำเป็นต้องแก้ปัญหา และวัดผลข้อมูลเชิงปริมาณประเด็นปัญหาที่เราสนใจ นิยมแทนด้วยตัวแปร ดังนั้นการแก้ปัญหา ด้วยกำหนดการเชิงเส้นจำเป็นต้องเข้าใจสมมติฐานกำหนดการเชิงเส้น เพื่อทำการวิเคราะห์และใช้งาน กำหนดการเชิงเส้นได้ดียิ่งขึ้น สมมติฐานดังกล่าว ได้แก่ (เกรียงศักดิ์ อวยพรเจริญชัย, 2548, หน้า 7-8)

1. ลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างเป็นสัดส่วน (proportional) การผลิตสินค้าจำนวนชิ้นที่มากขึ้น ย่อมใช้วัตถุดิบที่มากขึ้น ถ้าขายได้หมด กำไรรวมทั้งหมดที่ได้ย่อมเพิ่มขึ้นเช่นกัน หรือถ้าประหยัดต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตสินค้าต่อหน่วยได้มากเท่าไร ต้นทุนโดยรวมของสินค้านั้นย่อมลดลงเท่านั้น

2. ลักษณะบวกเข้า (additivity) นอกจากการพิจารณากำไรหรือต้นทุนต่อหน่วยแล้ว สิ่งสำคัญคือ ผลรวมของยอดกำไรของสินค้าทุกชนิดที่พิจารณา เช่นเดียวกับผลรวมต้นทุนทั้งหมดในการผลิตสินค้าทุกประเภทลักษณะแบ่งแยกได้ (divisibility) ไม่ว่าจะค่าข้อมูลจะเป็นทศนิยมหรือจำนวนเต็ม การหาผลเฉลยด้วยวิธีใด ย่อมพิจารณาข้อมูลเชิงปริมาณแยกแยะอย่างเหมาะสมได้หรือการพิจารณาแก้ปัญหา กำหนดการเชิงเส้นหาค่าตัวแปร ต้องเข้าใจเทอมของตัวแปร (variable term) โดยที่เทอมตัวแปรดังกล่าว ประกอบด้วยค่าคงที่สัมประสิทธิ์ (coefficient) ที่อยู่หน้าตัวแปรแบ่งแยกกับตัวแปร (variable) ที่พิจารณา ยกตัวอย่างเช่น ค่าคงที่สัมประสิทธิ์แทนราคาต่อหน่วย และตัวแปร x ที่อยู่หลังค่าสัมประสิทธิ์จะแทนจำนวนหน่วยสินค้าที่ขาย เป็นต้น

3. ลักษณะแสดงความแน่นอน (certainty) ค่าขีดจำกัดของฟังก์ชันเชิงเส้นเงื่อนไขบังคับจะระบุค่าที่มากที่สุดหรือน้อยที่สุดในเงื่อนไขหรือข้อจำกัดในประเด็นโจทย์นั้น

4. ค่าตัวแปรต้องไม่ติดลบ (non negativity) การวัดผลเชิงปริมาณทางธุรกิจไม่นิยมพิจารณาค่าติดลบ เช่น ถ้าไม่สามารถกู้เงินจากธนาคารจำนวน 20 ล้านบาท ก็ไม่สามารถขายสินค้าได้กำไรเป็นเงิน 20,000 บาท เป็นต้น การหาผลเฉลยของกำหนดการเชิงเส้นเพื่อหาค่าตัวแปรใด ๆ ก็ตาม ต้องพิจารณาพื้นที่ที่เป็นคำตอบที่เป็นไปได้ (feasibility area) โดยพื้นที่ดังกล่าวต้องอยู่ในช่วงจตุภาค (quadrant) ที่เป็นบวกของกราฟเสมอ

จากการศึกษาสมมติฐานกำหนดการเชิงเส้น พบว่า สามารถที่จะประยุกต์ใช้กับการจัดการศึกษาได้ เมื่อเรามองการศึกษาในเรื่องการใช้งบประมาณในเชิงธุรกิจ ซึ่งต้องมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของผลการบริหารงานงบประมาณ ซึ่งการแทนค่าตัวแปรแต่ละตัวต้องเป็นค่าบวกเสมอ

โครงสร้างกำหนดการเชิงเส้น

การดำเนินงานและการจัดการงานทางธุรกิจมักจะเกิดปัญหาที่ต้องการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดหลายอย่าง เช่น ปริมาณสินค้าแต่ละชนิดที่ต้องผลิต ตำแหน่ง/เส้นทางเดินของเครื่องเจาะแผงวงจรไฟฟ้า ปริมาณสินค้าแต่ละชนิดที่ต้องขนส่งจากไร่ไปยังโรงงาน เป็นต้น ซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ (Gass, 1964, pp. 102-104)

1. การตัดสินใจ (decision) ปัญหาการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานทางธุรกิจจะต้องมีการตัดสินใจเลือกปัญหาที่จะต้องแก้ไขว่าจะแก้ไขปัญหาใด เช่น การตัดสินใจหาปริมาณสินค้าที่ต้องขนส่ง เป็นต้น ซึ่งเมื่อนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาใช้จะต้องใช้สัญลักษณ์พหุชนะภาษาอังกฤษใด ๆ แสดงแทนการตัดสินใจในปัญหาที่เลือกไว้ สัญลักษณ์ดังกล่าวจะเรียกว่า “ตัวแปรการตัดสินใจ (decision variables)” เช่น ใช้สัญลักษณ์ เป็นตัวแปร แทนการตัดสินใจปริมาณสินค้าที่ต้องการผลิต เป็นต้น

2. ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข (constraint) การตัดสินใจในปัญหาการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจะมีปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้เกิดทางเลือกในการตัดสินใจ ปัจจัยดังกล่าว คือ “ข้อจำกัด” ซึ่งเป็นเงื่อนไขบังคับให้ผู้ตัดสินใจ จะต้องเลือกทางเลือกที่อยู่ภายในขอบเขตของข้อจำกัดในแต่ละด้าน เช่น ข้อจำกัดในด้านแรงงาน จำนวนชั่วโมงในการผลิตที่ว่างอยู่ กำลังการผลิต เป็นต้น เมื่อนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหาก็ต้องแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการตัดสินใจที่อยู่ในรูปของฟังก์ชันให้อยู่ภายใต้ข้อจำกัดโดยมีรูปแบบทั่วไป 3 ลักษณะ คือ

$$\text{น้อยกว่าหรือเท่ากับข้อจำกัด} : f(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b$$

$$\text{มากกว่าหรือเท่ากับข้อจำกัด} : f(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq b$$

$$\text{เท่ากับข้อจำกัด} : f(x_1, x_2, \dots, x_n) = b$$

3. วัตถุประสงค์ (objective) การตัดสินใจแก้ไขปัญหานอกจากจะเลือกทางเลือกที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ แล้ว สิ่งที่สำคัญที่สุดจะต้องพิจารณา คือ ต้องเลือกทางเลือกที่ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุประสงค์ที่มีค่าต่ำสุดหรือสูงสุด เช่น การตัดสินใจหาปริมาณการผลิตสินค้าที่ดีที่สุด เพื่อให้เกิดผลกำไรสูงสุด หรือการตัดสินใจหาปริมาณสินค้าที่จะต้องขนส่ง เพื่อให้เกิดต้นทุนต่ำที่สุด เป็นต้น เมื่อนำแบบจำลองคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ของปัญหาไม่ว่าจะมีค่าสูงสุดหรือต่ำสุดก็ตามจะเกิดจากความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างตัวแปรการตัดสินใจ ที่นำมาบวก ลบ คูณ หรือหาร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ความสัมพันธ์ดังกล่าวจะแสดงอยู่ในรูปของ “ฟังก์ชันวัตถุประสงค์” ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

$$\text{Max (หรือ Min): } f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

การใช้กำหนดการเชิงเส้นเขียนอธิบายปัญหา พร้อมทั้งการวางแผนในการแก้ปัญหาเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เป็นการแสดงให้เห็นถึงวัตถุประสงค์ในการแก้ไขปัญหานั้นที่ชัดเจน หากทำการออกแบบได้ดี สามารถให้ความถูกต้อง ช่วยลดค่าใช้จ่าย ค่าการณณ์ของข้อมูล และทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถเข้าถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

การแก้ไขปัญหากำหนดการเชิงเส้นด้วยวิธีซิมเพล็กซ์ (the simplex method) เป็นวิธีการคำนวณโดยใช้วิธีพีชคณิต เพื่อประเมินค่าเฉลย (corner หรือ extreme point) ของพื้นที่ที่หาค่าเฉลยได้ โดยการเคลื่อนย้ายจากจุดยอดหนึ่งไปยังอีกจุดยอดหนึ่งที่อยู่ใกล้เคียงกันไปเรื่อย ๆ การเคลื่อนย้ายแต่ละครั้งจะทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ดีขึ้น จนกระทั่งพบจุดยอดที่ให้คำตอบที่ดีที่สุด (optimum solution) และฟังก์ชันที่ดีที่สุดคือค่าสูงสุดหรือค่าต่ำสุด (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2538, หน้า 136-147)

จากการศึกษาโครงสร้างกำหนดการเชิงเส้น พบว่า การเชื่อมโยงความสัมพันธ์การอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกำหนดการเชิงเส้นและการตัดสินใจ ซึ่งเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการทางสถิติที่จะนำไปสู่คำตอบที่ดีที่สุด

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยดีอีเอ

Worthington (2004, p. 135) อธิบายว่า การวัดประสิทธิภาพหลักการ โดยทั่วไปคือการเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยผลผลิต (output) กับปัจจัยนำเข้า (input) หรืออีกแง่มุมหนึ่งการวัดด้านต้นทุน (cost) โดยเปรียบเทียบกับผลผลิต (หรือบริการ) โดยกำหนดให้หน่วยผลิต เป็นหน่วยวิเคราะห์ (Decision Making Unit--DMU) ในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมาได้มีความก้าวหน้าในทางวิชาการ (หลายสาขา ทั้งเศรษฐศาสตร์ การจัดการ วิศวกรรม เป็นต้น) เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพของหน่วยงาน แบบจำลองและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อวัดประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ แบบจำลองการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อค้นหาหน่วยงานแนวหน้า ทั้งนี้มีวิธีการวัดประสิทธิภาพสองแบบ แบบแรกวัดด้านการผลิต (production frontier) แบบที่สองวัดด้านต้นทุน (cost frontier)

ดีอีเอ เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ (non-parametric approach) คิดค้น โดย Farrell (1957) โดยใช้หลักการของกำหนดการเชิงเส้นทางคณิตศาสตร์ (mathematical linear programming) ซึ่งเป็นการพิจารณาเพียงผลผลิตชนิดเดียว Charnes, Cooper, and Rhodes (1978, p. 429) ได้ปรับปรุงวิธีการวัดประสิทธิภาพของ Farrell เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพแบบปัจจัยผลผลิตหลายชนิดและปัจจัยนำเข้าหลายชนิด (multi-input and output) ซึ่งเป็นการวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิต โดยการเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างปัจจัยผลผลิตและปัจจัยนำเข้า

การวัดประสิทธิภาพทางการศึกษาด้วยดีอีเอ นั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างแพร่หลายเช่นกัน โดยงานของ Abbott and Doucouliagos (2003, pp. 89-90) ได้ทำการวัดประสิทธิภาพการศึกษาในประเทศออสเตรเลียซึ่งนอกจากค่าประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency) ที่ได้แล้วการวัดประสิทธิภาพการศึกษาด้วยวิธีนี้ยังแสดงให้เห็นถึงค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (scale efficiency) อีกด้วย โดยงานวิจัยดังกล่าวได้เสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปว่าควรใช้ข้อมูลภาคตัดขวางทางยาว (panel data) เพราะจะสามารถทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงระดับประสิทธิภาพทางเทคนิคแล้วยังสามารถวิเคราะห์หาความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิต (Total Factor Productivity--

TFP) และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (Technological Change--TC) ได้อีกด้วยซึ่งจากข้อเสนอแนะดังกล่าวทำให้มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ทำการวัดประสิทธิภาพการศึกษาด้วยการวิเคราะห์เชิงโอบล้อมข้อมูล ที่ใช้ข้อมูลภาคตัดขวางทางยาว เช่นงานวิจัยของ Flegg, Allen, Field, and Thurlow (2004, p. 60) ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพการศึกษาในบริเตน (Britain) และงานวิจัยของ Worthington and Lee (2008, p. 106) ที่ศึกษาประสิทธิภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยในประเทศออสเตรเลีย

ตัวแบบดีอีเอ

การคำนวณคะแนนประสิทธิภาพจะใช้อัตราส่วนระหว่างผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลผลิตต่อผลรวมถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าซึ่งน้ำหนักของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตของแต่ละหน่วยเป็นค่าน้ำหนักที่ทำให้คะแนนประสิทธิภาพของหน่วยนั้นมีค่าสูงสุดตัวแบบดีอีเอ มีหลายลักษณะกรณีที่แบ่งตามลักษณะของเส้นประสิทธิภาพจะแบ่งได้เป็นตัวแบบพื้นฐาน 2 แบบ คือ (อักรพงศ์ อันทอง, 2547, หน้า 18-20)

1. ตัวแบบซีอาเอส (constant returns to scale) ตัวแบบนี้มีข้อสมมติว่าหน่วยงานมีการผลิตในระดับที่เหมาะสม คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบนี้ใช้วัดประสิทธิภาพการดำเนินงานรวม (overall technical efficiency)

2. ตัวแบบวีอาเอส (variable return to scale) ตัวแบบนี้ได้ปรับเส้นประสิทธิภาพมีความยืดหยุ่นเพื่อแก้ปัญหากรณีหน่วยงานไม่ได้มีระดับการผลิตที่เหมาะสม คะแนนประสิทธิภาพจากตัวแบบนี้ใช้วัดประสิทธิภาพด้านวิชาการ (pure technical efficiency) อัตราส่วนระหว่างคะแนนประสิทธิภาพด้านวิชาการต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเรียกประสิทธิภาพขนาด (Scale Efficiency--SE) ถ้า $SE = 1$ แสดงว่าหน่วยงานนั้นมีขนาดการผลิตที่เหมาะสมแต่ถ้า $SE < 1$ แสดงว่า หน่วยงานนั้นมีขนาดการผลิตไม่เหมาะสมซึ่งถ้าเป็นแบบไออาเอส (increasing return to scale) แสดงว่า หน่วยงานนั้นมีขนาดการผลิตน้อยกว่าจุดที่เหมาะสมแต่ถ้าเป็นแบบดีอาเอส (decreasing return to scale) แสดงว่า หน่วยงานนั้นมีขนาดการผลิตเกินจุดที่เหมาะสมอย่างไรก็ตามทั้งตัวแบบซีอาเอส และวีอาเอส สามารถพิจารณาตามทิศทางการปรับเพื่อไปสู่เส้นประสิทธิภาพของหน่วยที่ไม่มีประสิทธิภาพสามารถจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

2.1 ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยนำเข้า (input-oriented) คือใช้แนวคิดว่าจะผลิตอย่างไรให้ใช้ปัจจัยนำเข้าลดลงถ้าได้ผลผลิตเท่า ๆ กับหน่วยการผลิตอื่นนั่นคือคงจำนวนผลผลิตไว้และลดจำนวนปัจจัยนำเข้าลง

2.2 ตัวแบบมุมมองด้านปัจจัยผลผลิต (output-oriented) ใช้แนวคิดว่าจะผลิตอย่างไรจึงจะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ถ้าใช้ปัจจัยนำเข้าเท่า ๆ กับหน่วยการผลิตอื่นนั่นคือการปรับจะทำได้โดยการเพิ่มผลผลิตและใช้ปัจจัยนำเข้าคงเดิม

การวัดประสิทธิภาพของหน่วยผลิตในกรณีที่ใช้ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิตมากกว่า 1 ตัวแปร สามารถทำได้โดยใช้อัตราส่วนของผลบวกถ่วงน้ำหนักของปัจจัยผลผลิตและผลบวกถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า

Charnes, Cooper, and Rhodes (1978, pp. 430-431) นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการวัดประสิทธิภาพของหน่วยการผลิต จำนวน n หน่วย (n DMU) ที่มีการใช้ปัจจัยนำเข้า m ปัจจัย แล้วได้ผลผลิต r ดังนั้น ประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตสามารถหาได้จากการแก้ปัญหามุมมองแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ซึ่งแบบจำลองนี้เป็น การพิจารณามุมมองด้านปัจจัยนำเข้า (input-oriented) และมีลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Returns to Scale--CRS) สามารถเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$\text{Relative Efficiency ของหน่วยผลิตที่ } j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}$$

โดยที่

Y_{rj} คือ ปัจจัยผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิตที่ j

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

u_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลผลิตที่ r

v_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้าที่ i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือ จำนวนของปัจจัยผลผลิต

m คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้า

; $j = 1, 2, \dots, n$; $r = 1, 2, \dots, s$; $i = 1, 2, \dots, m$

โดยมีเงื่อนไขคะแนนประสิทธิภาพของทุกหน่วยผลิตมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 หน่วยการผลิต (DMU) มีการผลิตอยู่บนเส้นพรมแดนหรือในระดับแนวหน้า (frontier) หมายความว่า หน่วยผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเต็มที่นั่นเอง ถ้าหากคะแนนประสิทธิภาพน้อยกว่า 1 หมายความว่าหน่วยการผลิตเป็นหน่วยงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น แบบจำลองภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (CRS) โดยพิจารณามุมมองด้านปัจจัยนำเข้า (input-oriented) ในการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยผลิตที่ j_0 (DMU_{j_0}) คือ

$$\begin{aligned} \text{Max } \theta_{j_0} &= \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj_0} \\ \text{Subject to } &\sum_{i=1}^m v_i X_{ij_0} = 1 \\ &\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0; j = 1, 2, \dots, n \\ &u_r \geq 0; r = 1, 2, \dots, s \\ &v_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

โดยที่

θ_{j_0} คือ คะแนนประสิทธิภาพหน่วยผลิตที่ j_0

X_{ij} คือ ปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิตที่ j

Y_{rj} คือ ปัจจัยผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิตที่ j

u_r คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยผลผลิตที่ r

v_i คือ น้ำหนักที่ให้กับปัจจัยนำเข้าที่ i

n คือ จำนวนของหน่วยผลิต

s คือจำนวนปัจจัยผลผลิต

m คือ จำนวนปัจจัยนำเข้า

แบบจำลองข้างต้นเป็นรูปแบบทวีคูณ (multiplier form) ของดีอีเอ เพื่อความสะดวกในการคำนวณประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตจึงมีการนำปัญหาควบคู่ (dual problem) มาใช้ในการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์โดยสามารถเขียนปัญหาควบคู่ของแบบจำลองได้ดังนี้

Min ϕ_{j_0}

Subject to $\phi_{j_0} X_{ij_0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \geq 0; i = 1, 2, \dots, m$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - Y_{rj_0} \geq 0; r = 1, 2, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0; j = 1, \dots, n$$

โดยค่าของ θ_{j_0} จะเป็นค่าประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตที่ j_0 ซึ่ง θ_{j_0} มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้า θ_{j_0} เท่ากับ 1 หน่วยการผลิต (DMU) มีการผลิตอยู่บนเส้นพรมแดนหรือในระดับแนวหน้า หมายความว่าหน่วยผลิตมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเต็มที่นั่นเอง ถ้าหาก θ_{j_0} น้อยกว่า 1 หมายความว่าหน่วยการผลิตเป็นหน่วยงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นแบบจำลองภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ผลลัพธ์เหมาะสมที่สุด (optimal solution) $\theta_{j_0}^* = \phi_{j_0}^*$ ดังนั้นจึงใช้ θ_{j_0} แทน ϕ_{j_0} ในตัวแบบควบคู่ จะได้ตัวแบบป้อนเข้าหลังจากปรับให้อยู่ในรูปสมการ โดยการเพิ่มตัวแปรช่วย (slack variables) ดังนี้

Min θ

Subject to $\theta X_{ij_0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - S_i^- = 0$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - Y_{rj_0} - S_r^+ = 0$$

$$\lambda_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0$$

$$; j = 1, 2, \dots, n ; r = 1, 2, \dots, s ; i = 1, 2, \dots, m$$

การเพิ่มประสิทธิภาพของ DMU ที่ไม่ได้อยู่บนเส้นประสิทธิภาพ ($\theta^* < 1$) เพื่อให้มีประสิทธิภาพ (เลื่อน DMU ให้อยู่บนเส้นประสิทธิภาพ) สามารถทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

(Seiford, 1996, p. 101)

1. การปรับป้อนเข้า ทำโดย $X'_{ij_0} = \theta^* X_{ij} - S_i^{-*}$

2. การปรับป้อนผลผลิต ทำโดย $Y'_{rj_0} = Y_{rj} + S_r^{+*}$

เมื่อ $i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s; j = 1, \dots, n$

โดยที่

X_{ij} คือ ปริมาณของป้อนเข้าที่ i ของหน่วย j

Y_{rj} คือ ปริมาณของป้อนผลผลิตที่ r ของหน่วย j



θ^* คือ คะแนนประสิทธิภาพของหน่วย j_0

X'_{i_0} คือ ปริมาณของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วย j_0 ที่เหมาะสม

Y'_{r_0} คือ ปริมาณของปัจจัยผลผลิตที่ r ของหน่วย j_0 ที่เหมาะสม

S_i^- คือ ปริมาณปัจจัยนำเข้าที่เกิน (input Slack) ของปัจจัยนำเข้าที่ i

S_r^+ คือ ปริมาณปัจจัยผลผลิตส่วนที่ขาด (output Slack) ของปัจจัยผลผลิตที่ r

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมเกียรติ พึ่งคุณ ไตรรัตน์ (2548) ศึกษาเรื่อง การศึกษาการดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่องสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการดำเนินงานด้านงบประมาณ ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่อง) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีด้านการคำนวณต้นทุนกิจกรรม ด้านการบริหารสินทรัพย์ และด้านการตรวจสอบภายในอยู่ในระดับปานกลาง

2. การดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่อง) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามขนาดโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษและโรงเรียนขนาดใหญ่ มีการดำเนินงานอยู่ในระดับมาก ส่วนโรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็ก มีการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง

3. การดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่อง) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามจังหวัดในโครงการนำร่อง พบว่า จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดนครนายก มีการดำเนินงานในระดับมาก ส่วนจังหวัดกระบี่ที่มีการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลาง

4. การดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่อง) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามขนาดโรงเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษและโรงเรียนขนาดใหญ่ มีการดำเนินงานแตกต่างจากโรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็ก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบการดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่อง) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำแนกตามจังหวัด โครงการนำร่อง พบว่า จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดนครราชสีมา มีการดำเนินงานแตกต่างจากจังหวัดกระบืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานตามระบบงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา (โครงการนำร่อง) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ส่วนใหญ่ขาดบุคลากรในการดำเนินงาน บุคลากรขาดความรู้ ความเข้าใจ และการจัดสรรงบประมาณมีความล่าช้า

จิตรา พิชะพัฒน์ (2548) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรม: ประมวลสาระสำคัญด้านบริหารการเงินและสินทรัพย์ สำหรับผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้อำนวยการ หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่การเงินของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรม: ประมวลสาระสำคัญ ด้านบริหารการเงินและสินทรัพย์สำหรับผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐ โดยมีขั้นตอนการวิจัย 5 ขั้นตอนคือ

1. วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรม
2. ศึกษาสภาพและปัญหา และประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผู้บริหารด้านบริหารการเงินและสินทรัพย์
3. พัฒนาชุดฝึกอบรม
4. ประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม
5. ปรับปรุง และพัฒนาเป็นฝึกอบรมฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัย ชุดฝึกอบรม: ประมวลสาระสำคัญด้านบริหารการเงินและสินทรัพย์ สำหรับผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐ มีเนื้อหาสาระที่ครอบคลุมหน้าที่ของ ผู้บริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐในปัจจุบัน แบ่งเป็น 7 โมดูล คือ

1. ภาพรวมการบริหารการเงินและสินทรัพย์สำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐ
2. การวางแผนทางการเงินและสินทรัพย์สำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐ
3. โครงสร้างและตำแหน่งหน้าที่งานการเงิน
4. การดำเนินการทางการเงินและสินทรัพย์
5. การบัญชีและการรายงานการเงิน
6. การควบคุมและการตรวจรอบภายใน
7. การประเมินผลการดำเนินงานทางการเงินจัดทำในรูปของสื่อสิ่งพิมพ์ละซีดี

ผลการนำไปทดลองศึกษาพบว่าชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 85.38 (สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด) และประสิทธิภาพของผลการเรียนรู้ เท่ากับ 77.81 (อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด) โดยผลคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ หลังศึกษาชุดฝึกอบรมแตกต่างจากก่อนศึกษาชุดฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

นิพนธ์ กินาวงษ์ (2541) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเสมอภาคของค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของวิทยาลัยชุมชนในรัฐอิลลินอยส์ ในปีงบประมาณ 1971, 1974 และ 1977 โดยใช้หลักเกณฑ์วัดความเสมอภาคคือความแปรปรวนที่ยอมรับได้ กับความเป็นกลางทางงบประมาณ ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้ ความเสมอภาคของการจัดสรรงบประมาณ ในวิทยาลัยชุมชนในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ไม่ทำให้เกิดความเสมอภาคในการลงทุนทางการศึกษา โดยเฉพาะในปี ค.ศ. 1977 การจัดสรรงบประมาณทำให้เกิดความไม่เสมอภาคมากขึ้น

Imperato (1992) ศึกษาเกี่ยวกับ ความเสมอภาคในการจัดสรรงบประมาณทางการศึกษาของ โรงเรียนรัฐบาล รัฐคอนเนคติกัต สหรัฐอเมริกา ซึ่งพบเรื่องความยุติธรรม (equity in school finance) ถือเป็นเรื่องสำคัญอันดับแรกสุด เพื่อให้เกิดความเสมอภาคแก่นักเรียนทุกคน (equal educational opportunity) ซึ่งมีเน้นการลงทุนทางด้านการศึกษา เพื่อพัฒนาให้เกิดความเสมอภาคแก่เด็กนักเรียน โดยมีคณะกรรมการบริหารทุก 2 ปี

ดูแลกำกับ โดยเฉพาะ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในรัฐนิวเจอร์ซีย์ โดยการวัดคุณภาพ การศึกษาทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ในระยะเวลาปี ค.ศ. 1992-1993 ด้วยการวัด 3 แบบ คือ การจัดสรรงบประมาณ สื่อการเรียนการสอน และ 2 เรื่องในชุดเดียวกัน เพื่อหาปัจจัยที่ ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาเพื่อหารูปแบบการจัดสรรงบประมาณที่ค่อนข้างส่งผลต่อ ความเสมอภาคในปี ค.ศ. 1994-1995

สนธยา พูนไชย (2549) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการศึกษา ของโรงเรียนกรุงเทพมหานครด้วยดีอีเอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบ และนำเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนจำนวน 391 โรงเรียน ใน 3 ด้าน คือ ด้านการบริหารและงบประมาณ ด้านบุคลากร และด้านสภาพ-แวดล้อม ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้ (1) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการศึกษา ด้านการบริหารและงบประมาณ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 80.77-100.00% โดยมีโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ 100% จำนวน 45 โรงเรียน (ร้อยละ 11.50) แนวทางการเพิ่ม ประสิทธิภาพการจัดการศึกษาโดยการลดปัจจัยป้อนพบว่าปัจจัยที่มีขนาดการปรับลด โดยเฉลี่ยมากที่สุดคือ งบประมาณทางการศึกษา ร้อยละ 37.56 รองลงมาคือ ปัจจัยป้อน จำนวนครูต่อห้อง ร้อยละ 10.24 และจำนวนชั่วโมงสอนของครูต่อสัปดาห์ ร้อยละ 6.25 ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์การเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการเพิ่มปัจจัยผลผลิตพบว่า ขนาดการปรับเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11.96 และขนาด การปรับเพิ่มร้อยละของผู้เรียนที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 10.15 (2) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการศึกษาด้านบุคลากร พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ อยู่ระหว่าง 80.69-100.00% โดยมีโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ 100% จำนวน 81 โรงเรียน (ร้อยละ 20.71) แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศึกษาโดยการลดปัจจัยป้อน พบว่า ปัจจัยที่มีขนาดการปรับลด โดยเฉลี่ยมากที่สุดคือจำนวนครั้งของการใช้สื่อการสอน ต่อสัปดาห์ ร้อยละ 41.42 รองลงมาคือปัจจัยป้อนจำนวนชั่วโมงที่ครูได้รับการอบรม พัฒนาต่อปี ร้อยละ 39.17 และจำนวนชั่วโมงที่ครูปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้องกับการสอน ร้อยละ 31.02 ตามลำดับส่วนผลการวิเคราะห์การเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการเพิ่มปัจจัย ผลผลิตพบว่า ขนาดการปรับเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11.13 และขนาดการปรับเพิ่มร้อยละของผู้เรียนที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเฉลี่ยเท่ากับ

ร้อยละ 9.76 และ (3) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการศึกษาด้านสภาพแวดล้อมของนักเรียน พบว่า มีค่าประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 81.18-100.00% โดยมีโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพ 100% จำนวน 83 โรงเรียน (ร้อยละ 21.22) แนวทางการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศึกษาโดยการลดปัจจัยป้อน พบว่า ปัจจัยที่มีขนาดการปรับลดโดยเฉลี่ยมากที่สุดคือ อัตราส่วนพื้นที่ห้องต่อนักเรียนร้อยละ 36.42 รองลงมาคือ จำนวนหนังสือต่อนักเรียนร้อยละ 23.26 และจำนวนคอมพิวเตอร์ต่อนักเรียน ร้อยละ 22.30 ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์การเพิ่มประสิทธิภาพ โดยการเพิ่มปัจจัยผลผลิต พบว่าขนาดการปรับเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 11.53 และขนาดการปรับเพิ่มร้อยละของผู้เรียนที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 12.25 4. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดการศึกษาโดยภาพรวม พบว่า จำนวนโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพการจัดการศึกษาทั้ง 3 ด้าน มีจำนวน 19 โรงเรียนคิดเป็นร้อยละ 4.86 ของโรงเรียนทั้งหมด

จากงานวิจัยนี้ ทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดในการสนับสนุนให้ศึกษาผลการบริหารงบประมาณกับคุณภาพการศึกษาของ โรงเรียนกรุงเทพมหานคร ในมุมมองของการเลือกปัจจัยนำเข้าและปัจจัยผลผลิต

ชนวรราชฎ์ พรหมประสาธน์ (2552) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณด้านการศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 โดยวิธี DEA มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการบริหารงบประมาณด้านการศึกษาของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ปีการศึกษา 2552 โดยวิธีวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิค และทำให้ทราบประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณด้านการศึกษาภาพรวมของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 และประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณด้านการศึกษาของสถานศึกษาแต่ละแห่งในการวัดประสิทธิภาพของงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยงบประมาณที่เป็นงบบุคลากร งบอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษา (งบอุดหนุนรายบุคคล และงบอุดหนุนนักเรียนยากจน) ส่วนผลผลิต ได้แก่ จำนวนนักเรียน คะแนนทดสอบมาตรฐานระดับชาติ ชั้นพื้นฐาน (O-NET) และคะแนนผลการประเมินภายนอกของ สมศ. รอบ 2 ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยแบ่งระดับประสิทธิภาพ ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 คะแนน ตั้งแต่ 0.900-1.000 ระดับประสิทธิภาพสูงมาก
 - กลุ่มที่ 2 คะแนน ตั้งแต่ 0.700-น้อยกว่า 0.900 ระดับประสิทธิภาพสูง
 - กลุ่มที่ 3 คะแนน ตั้งแต่ 0.500 -น้อยกว่า 0.700 ระดับประสิทธิภาพปานกลาง
 - กลุ่มที่ 4 คะแนน ตั้งแต่ 0.300-น้อยกว่า 0.500 ระดับประสิทธิภาพต่ำ
 - กลุ่มที่ 5 คะแนน น้อยกว่า 0.300 ระดับประสิทธิภาพต่ำมาก
- ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

การบริหารงบประมาณด้านการศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 2 ในภาพรวมมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับสูง (0.750) แต่เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณด้านการศึกษาของสถานศึกษาโดยจำแนกตามระดับชั้นที่จัดการศึกษาแห่งพบว่า มีประสิทธิภาพในการบริหารงบประมาณด้านการศึกษาได้ระดับดีที่สุด ค่าดัชนีประสิทธิภาพทางเทคนิค เท่ากับ 1.000 มีจำนวน 13 แห่งดังนี้

1. สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดคลองชัน และโรงเรียนแสนจำหน่าย
2. สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดปัญญทายิกาวาส โรงเรียนวัดชัยมงคลาราม โรงเรียนวัดมูลจินดาราม โรงเรียนวัดจุฬาราม โรงเรียนชุมชนประชาภิกรอำนวยเวทย์ โรงเรียนจตุพิชราวาส โรงเรียนอยู่ประชานุเคราะห์ และโรงเรียนวัดเขียนเขต
3. สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนมัธยมสังคีตวิทยา กรุงเทพมหานคร โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ลำลูกกา และโรงเรียนเทพสิรินทร์คลองสิบสาม ปทุมธานี

Bessent and Bessent (1980) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพของนักเรียนในโรงเรียนต่าง ๆ ในฮัสตัน โดยนำดีไอเอ มาเป็นเครื่องมือในการวัดประสิทธิภาพนี้ อาศัยปัจจัยนำเข้าอันได้แก่ ทรัพยากรต่าง ๆ และปัจจัยนำออก อันได้แก่ การเรียนรู้ของเด็กนักเรียน ทรัพยากรจะหมายรวมถึงงบประมาณ งานที่ได้ครูแต่ละคน ได้รับมอบหมาย งานที่นักเรียนแต่ละคนได้รับมอบหมาย ส่วนการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนจะใช้แบบทดสอบมาตรฐานเป็นตัวชี้วัด ผลจากการวัดประสิทธิภาพทำให้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนโดยเฉลี่ยของเด็กนักเรียนในโรงเรียนในฮัสตัน ให้อยู่ในระดับเฉลี่ยที่สูงขึ้น

Lewin, Morey, and Cook (1982) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพการบริหารงานของศาล โดยสามารถวัดได้จากการจัดการและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการบริหารงานของศาล โดยจะพิจารณาแยกออกเป็นปัจจัยนำเข้า (input) และปัจจัยนำออก (output) การวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีดีอีเอ นี้จะคล้ายกับวิธีวิเคราะห์อัตราส่วน แต่ดีอีเอจะดีกว่าในส่วนที่สามารถพิจารณาที่หลาย ๆ ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยนำออกได้ และนอกจากนี้ดัชนีชี้ประสิทธิภาพที่แสดงออกมา สามารถทำการปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการพิจารณาในส่วนของปัจจัยที่มีผลกระทบนั้น ๆ

Smith (1991) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพของสถาบันการเงิน โดยใช้ดีอีเอแทนวิธีการวิเคราะห์อัตราส่วน (ratio analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์สภาพของสถาบันการเงินมานานแล้ว และมีข้อจำกัดที่ต้องใช้เพียง 1 ปัจจัย ที่นำมาเป็นตัวตั้งและเพียง 1 ปัจจัยที่นำมาเป็นตัวหาร ทำให้ขอบเขตการใช้งานแคบ ซึ่งเมื่อได้นำดีอีเอ มาใช้วิเคราะห์แทนแล้วส่งผลให้ขอบเขตของการใช้งานและการวิเคราะห์กว้างขึ้น

Giokas (1991) ได้ศึกษา การวัดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในแต่ละสาขาย่อยของธนาคาร โดยใช้ 2 วิธีการเป็นเครื่องมือในการวัด คือ ดีอีเอ และ โมเดลล็อกลิเนียร์ (Loglinear Model--LM) เพื่อหาความแตกต่างในด้านต่าง ๆ ของเครื่องมือทั้งสองชนิดนี้ ซึ่งจากการเปรียบเทียบกัน โดยใช้สาขาย่อยของธนาคารเป็นกรณีศึกษา สามารถแยกเป็นประเด็นได้ดังนี้ ประเด็นแรก ผลที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในแต่ละสาขาย่อยของธนาคารไม่แตกต่างกันทางนัยสำคัญ ประเด็นที่สอง ค่าดัชนีที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีแอลเอ็ม สามารถจัดลำดับสาขาย่อยของธนาคารได้ภายใต้สเกลเดียวกัน ส่วนวิธีดีอีเอ ค่าดัชนีที่ได้ไม่สามารถนำมาจัดเรียงลำดับได้โดยตรง และประเด็นที่สาม ด้านการใช้งานวิธีแอลเอ็มมีขีดจำกัดคือต้องทำให้มีปัจจัยนำออกเพียงปัจจัยเดียว ส่วนวิธีดีอีเอ สามารถหาได้จากที่หลาย ๆ ปัจจัยนำเข้าและปัจจัยนำออก

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การใช้ดีอีเอ วัดประสิทธิภาพการบริหารงานขององค์กรต่าง ๆ มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันไป ในการประเมินประสิทธิภาพ โดยส่วนมากใช้วิธีแบบซีอาเอส ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าข้อดีของการใช้ดีอีเอ ในการวัดประสิทธิภาพการบริหารงานนั้นเราสามารถพิจารณาทิศทางการลดของตัวแปรนำเข้า และการเพิ่มตัวแปรผลผลิตแต่ละตัวได้ ซึ่งในการปรับค่าของตัวแปรนั้นส่งผลกระทบต่อ

องค์กรโดยตรง ทำให้ได้ข้อสรุปในการกำหนดตัวแปรที่เป็นปัจจัยนำเข้า คือ งบประมาณ ที่สถานศึกษาต้องนำมาใช้ในการบริหารงานภายในสถานศึกษา ที่น่าจะสอดคล้องกับ ปัจจัยผลผลิต คือ คุณภาพการศึกษาและจำนวนนักเรียน ซึ่งมีผลต่อการอธิบายคุณภาพ การบริหารงานงบประมาณของสถานศึกษา

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาตัวแบบ

กิตติ ภัคดีวัฒนกุล (2550, หน้า 89) อธิบายว่า ไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล เป็น โปรแกรมที่มีคุณสมบัติโดดเด่นในด้านการคำนวณ ส่วนมากมักใช้กับระบบงานที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการตัวเลข เช่น ด้านบัญชี ด้านการเงิน และด้านสถิติ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังสามารถประยุกต์ใช้กับงานเฉพาะด้าน เช่น การวิเคราะห์ต้นทุน การเก็บข้อมูลการลงทุน การคำนวณภาษี และการจัดเก็บสต็อกสินค้า เป็นต้น

ปัจจุบัน ไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล ได้รับการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ ตัดต่อสื่อสาร และการสนับสนุนการทำงานเป็นทีม รวมทั้งช่วยป้องกันและควบคุม การเข้าใช้งานได้อย่างดีเยี่ยม และที่สำคัญยังสามารถทำงานร่วมกับภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (Extensible Markup Language--XML) ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมเพื่อให้สามารถสื่อสาร ข้อมูลกับระบบงานในธุรกิจต่าง ๆ ได้อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าเอกซ์เซล จะสามารถช่วย บริหารจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ผู้ใช้งานส่วนมากยังไม่ได้นำคุณสมบัติ ต่าง ๆ ของเอกซ์เซล มาใช้งานอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อ ใช้งานร่วมกับเอกซ์เซล ซึ่งสามารถจัดการกับระบบงานที่มีความซับซ้อนได้ดี ก็ยังมีการนำ มาใช้งานน้อยมาก

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อในเอกซ์เซล จะเน้นการจัดการข้อมูลในกระดาศทำการ (spreadsheet หรือ worksheet) ซึ่งเรียกแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นว่า “โปรแกรมตาราง การคำนวณ (spreadsheet application)” ซึ่งให้ความสำคัญกับข้อมูลในกระดาศทำการ มากกว่าภาษาโปรแกรม และจะนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้อื่นใช้งาน (ส่วนมาก นักพัฒนาไม่ได้ใช้งานเอง)

สาเหตุที่ทำให้เกิดโปรแกรมตารางคำนวณ คือ ระบบงานมีความซับซ้อนมาก ยากต่อการจัดการข้อมูล เช่น บางระบบงานมีหน้าตารางจำนวนมาก และจะต้องนำข้อมูลที่อยู่ในแต่ละหน้าตาราง มาทำงานร่วมกัน เป็นต้น อีกสาเหตุหนึ่งคือ บางระบบงานมีผู้ใช้งานหลายคน แต่ละคนจะมีพื้นฐานในการใช้งานเอกซ์เซลต่างกัน การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมและกำหนดรูปแบบการใช้งานจะช่วยให้ผู้ใช้งานร่วมกันได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้สามารถจัดการระบบงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน

วิซวลเบสิก (Visual Basic--VB) เป็นภาษาโปรแกรมแบบจียูไอ สร้างโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ภาษานี้เป็นหนึ่งในภาษาโปรแกรมยอดนิยมสำหรับโปรแกรมที่ใช้ในด้านธุรกิจ

ภาษานี้พัฒนามาจากภาษาเบสิก และยังสามารถพัฒนาต่อเป็นภาษาวีบีคอตเน็ตอีกด้วย วิซวลเบสิกสนับสนุน (Rapid Application Development--RAD) ทั้งด้านการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบอินเทอร์เฟซ (Graphic User Interface--GUI) การเข้าถึงฐานข้อมูล โดยใช้การเชื่อมต่อแบบดีเอไอ อาร์ดีไอ หรือเอดีไอและการสร้างปุ่มควบคุม (active X control) จุดเด่นอีกอย่างหนึ่งของวิซวลเบสิกคือนักเขียนโปรแกรมสามารถนำโปรแกรมประยุกต์หลาย ๆ โปรแกรมมารวมกันในโปรแกรมเดียว และยังสามารถประยุกต์ใช้คอมโพเนนต์ของวิซวลเบสิกที่มีเตรียมไว้ให้แล้วได้อีกด้วย

จุดเด่นของวิซวลเบสิก

จุดเด่นของวิซวลเบสิก มีดังนี้ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2554)

1. มีโครงสร้างใกล้เคียงภาษามนุษย์ทำให้เรียนรู้ได้ง่าย
2. มีเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันจำนวนมาก
3. สามารถสร้างไฟล์ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง
4. ออกแบบการติดต่อกับผู้ใช้ (ฟอร์ม) ได้ทันที
5. พัฒนาแอปพลิเคชันได้หลายแบบ เช่น โปรแกรมด้านธุรกิจ ด้านอินเทอร์เน็ต และเว็บแอปพลิเคชัน

หลักการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยวิซวลเบสิก

หลักการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยวิซวลเบสิก มีดังนี้ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2554)

1. เน้นการออกแบบส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ แล้วค่อยเขียนโปรแกรมตามเหตุการณ์
2. ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันที่กำลังพัฒนา เรียกว่า วัตถุ (object)
3. วัตถุ มีคุณสมบัติ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้
4. วิธีความสามารถที่กระทำกับวัตถุ จะกระทำโดยคำสั่งในโปรแกรมเท่านั้น
5. เหตุการณ์ (event) การเขียนรหัสโปรแกรมฝังไว้ในวัตถุ (object) และจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อเกิดเหตุการณ์กับ Object ตามที่โปรแกรมเมอร์กำหนดไว้ (event-driven)

จากการศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาตัวแบบ พบว่า การจัดทำและเลือกใช้ทรัพยากรที่มีความสอดคล้องกันส่งผลกระทบต่อการพัฒนาตัวแบบ และความสนใจของงานวิจัยโดยตรง