

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาตัวบ่งชี้รวมของประสิทธิภาพการมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารอ้างอิงและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีของการมัธยมศึกษา
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีทางการศึกษา
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวประกอบ
4. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีของการมัธยมศึกษา

ความหมายของการมัธยมศึกษา

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good, 1973) ได้ให้คำจำกัดความของการมัธยมศึกษา ไว้ว่า การมัธยมศึกษา คือ การศึกษาที่วางแผนไว้สำหรับวัยรุ่นในวัย 12-17 ปี เน้นหนักเพื่อเป็นเครื่องมือให้กับการเรียนรู้ แสดงออก และทำความเข้าใจกับสภาพความเป็นไปของชีวิตที่แท้จริง และเป็นการพัฒนาทัศนคติในการคิดค้นนิสัยและสาระอันเกี่ยวข้องกับสังคม ร่างกาย สติปัญญา การมัธยมศึกษาเป็นการศึกษาหลังจากระดับประถมศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางด้านวิชาการและวิชาอาชีพที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความถนัด เพื่อให้แต่ละบุคคลเข้าใจรู้จักเลือกอาชีพที่เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ, 2520) การศึกษาในระดับนี้แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จัดให้แก่ผู้เรียนที่มีอายุ 12-14 ปี และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจัดให้ผู้เรียนที่มีอายุ 15-17 ปี และการจัดการศึกษาทั้ง 2 ระดับ เป็นการจัดการศึกษาสำหรับเด็กวัยรุ่น (ซังค์ วงศ์พันธ์, 2522) โดยใช้เวลาเรียน

ระดับละ 3 ปี สำหรับในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนกลุ่มวิชา การ และวิชาอาชีพ ตามความถนัด และความสนใจอย่างกว้างขวาง ส่วนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมุ่งให้เลือกกลุ่มวิชาที่ถนัดเป็นอาชีพได้ ดังนั้นการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา จึงถือว่าเป็นการศึกษาระดับกลางที่มีความสำคัญมาก ในฐานะเป็นตัวกำหนดอนาคต เป็นกระบวนการหล่อหลอมบุคลิกภาพ ค่านิยมที่พึงปรารถนา ตลอดจนระดับสติปัญญาของเด็ก ซึ่งกำลังเจริญเติบโตสู่วัยอันอ่อนไหวเปลี่ยนแปลง มีความรับผิดชอบ วัชรี วัชรีที่รู้ช่องทางที่จะประกอบอาชีพและพร้อมที่จะทำงานได้ เป็นที่คาดหวังว่าจะเป็นแรงงานของสังคม และช่วยแก้ปัญหาด้านเศรษฐกิจของประเทศได้ทางหนึ่ง ดังนั้นประเทศต่าง ๆ จึงได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาระดับนี้เป็นอย่างมาก

จุดมุ่งหมายของการมัธยมศึกษา

ตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ได้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. ให้ความรู้ทั่วไปเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาระดับสูง
2. ปลุกฝังทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาชีพ และส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีต่อสัมมาอาชีพนั้น ๆ
3. ปลุกฝังให้มีคุณธรรมเพื่อให้เป็นพลเมืองดี
4. อบรมสั่งสอนให้เกิดความสำนึกและเห็นคุณค่าในการดำรงรักษาไว้ซึ่งวัฒนธรรมตลอดจนการรักษาซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

นโยบายของกรมสามัญศึกษา

นโยบายของกรมสามัญศึกษาในปีการศึกษา 2535 มี 10 ประการ คือ

1. นโยบายด้านความเสมอภาค
2. นโยบายด้านคุณภาพการศึกษา

3. นโยบายด้านการส่งเสริมศิลปกรรม วัฒนธรรม และค่านิยมที่ดีงาม
4. นโยบายด้านส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. นโยบายด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ
6. นโยบายด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาสังคมและชนบท
7. นโยบายด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาสุขภาพ
8. นโยบายด้านการอนุรักษ์และส่งเสริมเผยแพร่ศาสนา ศิลปวัฒนธรรม
9. นโยบายด้านการระดมสรรพกำลังเพื่อพัฒนาการศึกษา
10. นโยบายด้านการพัฒนาระบบบริหารและการสนับสนุน

บทบาทและหน้าที่ของการมัธยมศึกษา

จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ ๕ ระบุว่า รัฐได้ให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษามาโดยตลอด ซึ่งการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาแม้จะยังไม่ใช้การศึกษาภาคบังคับ แต่รัฐก็พยายามที่จะขยายการมัธยมศึกษาตอนต้น ให้เป็นการศึกษาภาคบังคับในอีกไม่ช้าขึ้น เพราะการมัศึกษามีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนและสังคมมากเมื่อเทียบกับการศึกษาในระดับอื่น การมัธยมศึกษาให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อประเทศในอัตราสูง คุณภาพของประชากรและกำลังคนของประเทศจะเจริญยิ่งขึ้นหรือทรุดต่ำลงเพียงใด ขึ้นอยู่กับคุณภาพของการมัธยมศึกษาเป็นส่วนใหญ่

ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ได้กล่าวไว้ว่า การมัธยมศึกษาเป็นการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาที่ผ่านมา และเป็นการจัดการศึกษาเพื่ออนาคต โดยมุ่งเน้นในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาเป็นสำคัญ โดยกำหนดไว้ 6 แนวทาง คือ การศึกษาเพื่อคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจและสังคม การศึกษาตลอดชีวิต ความเสมอภาคทางการศึกษา คุณภาพการศึกษา ประสิทธิภาพการจัดการศึกษา และการระดมการใช้ทรัพยากรทางการศึกษา

ส่วนในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ได้กำหนดวัตถุประสงค์การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาไว้ว่า "เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในทักษะวิชาชีพและวิชาการอย่างมีคุณภาพพอที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและ

พัฒนาให้ผู้เรียนระดับนี้มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีคุณธรรม จริยธรรม ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ เห็นความสำคัญและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งขยายการศึกษาในระดับนี้ให้กว้างขวาง จนเป็นการศึกษา เพื่อปวงชน เป็นการสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องกับความต้องการ ในการประกอบ อาชีพและการดำรงชีวิตในสังคมซึ่งเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว " โดยได้กำหนดนโยบาย เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังนี้ คือ

1. เร่งพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียน

1.1 มีความรับผิดชอบ ระเบียบวินัย ซื่อสัตย์สุจริต ยึดมั่นเพียร เพื่อเพื่อแผ้ว รู้จักสิทธิ และ หน้าที่ของพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมี พระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์สร้างสรรค์ รู้จัก แก้ปัญหาและมีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.2 มีความรู้ความสามารถในทักษะวิชาชีพ และวิชาการอย่างเพียงพอที่จะ ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมหรือออกไปประกอบอาชีพได้

1.3 มีความเข้าใจ เห็นคุณค่า และร่วมกันอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

2. เร่งพัฒนาและส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งใน ด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานสูงชัน สามารถประดิษฐ์คิดค้นและนำไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างมีคุณภาพ

3. เร่งกระจายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาให้กว้างขวาง และเป็น ธรรมมากขึ้น โดยเน้นกลุ่มผู้ด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจ สังคม และกลุ่มชนต่างวัฒนธรรม ตลอดจนจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมผู้ที่มีความสามารถพิเศษ

4. เร่งรัดปรับปรุงและขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สูงขึ้น โดยมุ่งให้นักเรียน ได้รับการศึกษาติดต่อกันจนกว่าจะมีอายุย่างเข้าปีที่ 15 เว้นแต่เป็นผู้สำเร็จชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า

5. เร่งจัดการศึกษาให้มีลักษณะเป็นเครือข่ายของการเรียนรู้ ที่มีความยืดหยุ่น หลากหลายในรูปแบบและวิธีการ ให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคคล ชุมชน และ

สังคม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

6. เร่งผลิตและพัฒนากำลังคนให้เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของ ตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ รวมทั้งส่งเสริมการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถที่จะเป็นผู้ประกอบอาชีพอิสระได้

7. เร่งพัฒนาครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาให้มี คุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ความสามารถ ในการถ่ายทอดความรู้ การสอนเชิงคิดวิเคราะห์ มีความใฝ่รู้ เป็นแบบอย่างที่ดี และสามารถนำวิทยากรจากแหล่งต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีมาใช้ ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

8. ส่งเสริมให้หน่วยงานการศึกษาและสถานศึกษามีความคล่องตัวในการบริหาร และจัดการศึกษามากยิ่งขึ้น รวมทั้งให้มีการระดม และใช้วิทยากรในการจัดการศึกษา อย่างมีประสิทธิภาพ

9. เร่งพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศทางการศึกษา และที่ เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน ให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผน การบริหาร และ การจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการและจุดมุ่งหมายของการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีหลักการและจุดมุ่งหมายของการศึกษา ดังต่อไปนี้ คือ

หลักการของหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้ คือ

1. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง
2. เป็นการศึกษาทั่วไป เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับประกอบสัมมาชีพ หรือ การศึกษาต่อ
3. เป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ

จุดหมายการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้ คือ

การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตและการศึกษาต่อ ให้สามารถเลือกแนวทางที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทและหน้าที่ของตนในฐานะเป็นพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะเลือกและตัดสินใจประกอบสัมมาชีพ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีนิสัยในการปรับปรุงงานตนเองและสังคม เสริมสร้างอนามัยชุมชนและครองชีวิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคม

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการต่าง ๆ
2. สามารถปฏิบัติตนในการรักษา และส่งเสริมสุขภาพอนามัยของตนเองและชุมชน
3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชน และเลือกแนวทางแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดต่าง ๆ
4. มีความภูมิใจในความเป็นไทย สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เต็มใจช่วยเหลือผู้อื่นตามความสามารถของตน
5. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างและปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้เกิดความเจริญแก่ตนเองและชุมชน
6. มีทัศนคติต่อสัมมาชีพทุกชนิด มีนิสัยรักการทำงาน และมีความสามารถในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของตนเอง
7. มีทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพ มีความสามารถในการจัดการ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. เข้าใจสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมในชุมชน สามารถเสนอแนวทางพัฒนาชุมชน ภูมิใจในการปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของชุมชนตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของตน

เกณฑ์การประเมินมาตรฐานโรงเรียน

ในการประเมินมาตรฐานโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งอยู่ในความดูแลรับผิดชอบของ ฝ่ายมาตรฐานโรงเรียน กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการนั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะให้โรงเรียนมัธยมศึกษา อยู่ในระดับมาตรฐาน ทั้งคุณภาพ และปริมาณควบคู่กันไป และจะมีการประเมินมาตรฐานโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียน โดยแบ่งเป็น 6 หมวดด้วยกันคือ

- หมวดที่ 1 การบริหารทั่วไป
- หมวดที่ 2 งานธุรการ
- หมวดที่ 3 งานวิชาการ
- หมวดที่ 4 งานปกครองนักเรียน
- หมวดที่ 5 งานบริการ
- หมวดที่ 6 โรงเรียนกับชุมชน

สำหรับวิธีการประเมินโรงเรียนนั้น จะมีคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย โรงเรียนละ 3 คน โดยที่คณะกรรมการประเมินจะต้องได้รับการอบรมทำความเข้าใจ ให้ตรงกันก่อนออกทำการประเมิน ส่วนการให้ระดับคุณภาพนั้น จะกำหนดระดับคุณภาพ ตั้งแต่ 1-5 และถือเกณฑ์ระดับคุณภาพ 3 เป็นมาตรฐานกลาง การพิจารณาขอบเขต มาตรฐานมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ

1. เพื่อเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการกำหนดแนวทางการพัฒนาการศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ด้วยความเข้าใจตรงกันทุกฝ่าย ซึ่งจะช่วยให้ โรงเรียนค้นพบปัญหาต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาที่ประสบอยู่ จะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ ตรงจุด และเป็นพื้นฐานในการปรับมาตรฐานโรงเรียนให้ดีขึ้น ขณะเดียวกัน กรมสามัญศึกษา ก็จะได้ทราบอุปสรรคและสภาพที่แท้จริงของโรงเรียน ที่ต้องการความช่วยเหลือสนับสนุน อันจะเป็นเครื่องชี้แนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2. เพื่อความสะดวกในทางปฏิบัติ ด้านเนื้อหาสาระของเกณฑ์มาตรฐาน โรงเรียนได้วางเป็นแนวทางที่โรงเรียนทุกโรงเรียนและทุกขนาดสามารถดำเนินการได้ใน ทุกเรื่อง

จะเห็นได้ว่าการประเมินมาตรฐานโรงเรียนเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้โรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่การที่ให้ผู้ประเมินหลายคนนั้นย่อมจะต้องมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้บ้าง

ตอนที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับดัชนีทางการศึกษา

ความหมายและลักษณะสำคัญของดัชนี

การวางแผนการศึกษา เป็นกระบวนการซึ่งต้องมีการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลและกำหนดทางเลือกที่เหมาะสมในการพัฒนาการศึกษา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้เท่าที่จะทำได้ โดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด ในการดำเนินงานดังกล่าว ต้องการสิ่งที่สามารถวินิจฉัยและช่วยชี้บทบาทหน้าที่ รวมทั้งปัญหา และอุปสรรคของการดำเนินงานขององค์ประกอบ ต่าง ๆ ของการจัดการศึกษา ซึ่งสิ่งที่แสดงสภาวะหรือชี้สภาพการณ์ที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปนี้เรียกว่า ดัชนี (indicator) ซึ่งในภาษาไทยมีใช้กันหลายคำ เช่น ตัวบ่งชี้ ตัวชี้ ตัวชี้หน้า และ เครื่องชี้วัด เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2530) จะเห็นได้ว่าดัชนีเป็นมาตรการทางสถิติ หรือ เครื่องชี้สภาวะทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งได้มีการคิดคำนวณขึ้น เพื่อให้วิเคราะห์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา ซึ่งจะเป็นการศึกษาถึงการเคลื่อนไหว หรือการเปลี่ยนแปลงของเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการผลิตทางการศึกษา เช่น นักเรียน ครู งบประมาณ ทรัพยากรทางการศึกษา ฯลฯ หรือเกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น กระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ตรงตามวัตถุประสงค์ หรือเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้รับ โดยจะศึกษาจากผู้เรียนว่ามีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาในระดับใด อาจจะวัดการเปลี่ยนแปลงจากเวลาหนึ่งไปอีกเวลาหนึ่ง เพื่อดูว่ามีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไปในทิศทางใด โดยปกติเรามักจะคำนวณเป็นร้อยละของระยะเวลาที่คงที่ระยะหนึ่ง ซึ่งจะเรียกว่าเป็นช่วงฐาน (base period) โดยทั่ว ๆ ไปมักจะเป็นระยะหนึ่งปี จึงนิยมเรียกกันว่า ปีฐาน (base year)

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของดัชนี ไว้ดังนี้ คือ เดวี (Davies, 1972) อ้างในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2530) ได้ให้ความหมายของดัชนีไว้ว่า หมายถึง ข้อความที่บ่งบอกหรือเครื่องมือที่ใช้ในการติดตามการดำเนินงาน หรือสภาวะของระบบ

พจนานุกรมออกซฟอร์ด (oxford dictionary อ้างถึงใน Johnstone, 1981) ได้อธิบายความหมายของดัชนี ว่าเป็นสิ่งที่ชี้หรือบอกทิศทางไปที่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง (That which points out or direct attention to something)

พจนานุกรมเวสเตอร์ (Webster's dictionary อ้างถึงใน Johnstone, 1981) ก็อธิบายว่าดัชนีเป็นสิ่งที่ชี้บอกหรือชี้ให้เห็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้ค่อนข้างแม่นยำไม่มากนัก (Something which points out or point to which more or less exactness)

จอห์นสโตน (Johnstone, 1981) กล่าวว่า ดัชนี หมายถึงสารสนเทศที่บ่งบอกปริมาณเชิงสัมพันธ์หรือสภาวะของสิ่งที่มุ่งวัดในเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยไม่จำเป็นจะต้องบ่งบอกสภาวะที่เจาะจง แต่จะบ่งบอกหรือสะท้อนให้เห็นถึงวิธีหรือทางที่จะบรรลุวัตถุประสงค์รวมทั้งบอกถึงการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต เช่น ดัชนีราคาหุ้น ดัชนีราคาผู้บริโภค หรือดัชนีเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนในปีต่าง ๆ ดัชนีจะเป็นสิ่งบอกชื่ออย่างกว้าง ๆ ถึงสภาวะหรือสภาพของสถานการณ์ที่เราสนใจเข้าไปตรวจสอบ ตัวอย่างของดัชนีที่บ่งชี้ระบบการศึกษาระดับชาติ เช่น ดัชนีการมีส่วนร่วมในทรัพยากรมนุษย์ต่อการศึกษาในอนาคต ซึ่งค่าที่คำนวณได้นั้น จะต้องแปลผลในลักษณะภาพรวม ๆ หรือเป็นภาพสะท้อนของการกระจายการมีส่วนร่วมของทรัพยากรมนุษย์ในการศึกษา

ฮิลพจน์ รังงาม ได้ให้ความหมายไว้ว่า ดัชนี เป็นข้อมูลที่บอกขนาด สภาวะ หรืออัตราส่วนของจำนวนที่ต้องการวัดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

อำรุง จันทวานิช ได้กล่าวไว้ว่า ดัชนี เป็นสารสนเทศที่ช่วยให้การวินิจฉัยและชี้สภาวะ ตลอดจนปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานทางการศึกษาในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

จากความหมายของดัชนีที่มีผู้ให้ไว้ต่าง ๆ กัน พอจะสรุปได้ว่า "ดัชนี" น่าจะประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญอย่างน้อย 2 ประการ คือ

1. ต้องกำหนดเป็นปริมาณหรือคิดเป็นตัวเลขได้ มิใช่เป็นการบรรยายข้อความ และในการตีความหมายค่าตัวเลขของดัชนีแต่ละตัวจะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือ ปทัณฐานที่จัดทำไว้ มิฉะนั้นจะไม่สามารถบอกได้ว่าค่าตัวเลขที่ได้นั้นสูงหรือต่ำ

2. ค่าของดัชนีจะบอกความหมายในตัวเอง 2 ประการ คือ

2.1 ความหมายที่บ่งบอกโดยมีเงื่อนไขของเวลาเท่ากับ กล่าวคือ ดัชนี จะบ่งบอกเฉพาะในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปร หรือข้อมูลว่าจัดเก็บในช่วงใดดัชนีอาจมีค่า 3 เดือน รอบปีการศึกษา หรือช่วง 5 ปี ก็ได้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่จะนำข้อมูลมาใช้และการตีค่า

2.2 ความหมายที่บ่งบอกโดยมีเงื่อนไขสถานที่เท่ากับ กล่าวคือ ค่าดัชนี จะบอกความหมายเฉพาะในเขตพื้นที่ หรือบริเวณ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบที่ต้องการ ตรวจสอบ อาทิ ดัชนีด้านคุณภาพทางการศึกษาของประเทศ จังหวัด ภูมิภาคใด และ ระดับการศึกษาใด เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลหรือตัวแปรที่จัดเก็บนั่นเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2530)

ดังนั้นดัชนีทางการศึกษา ก็คือ สิ่งที่นำมาใช้วัดหรือที่สภาวะการณ์ของระบบ การศึกษาในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และระบบที่ต้องการวัดหรือตรวจสอบ ซึ่งดัชนีจะ เกิดจากการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวเข้าด้วยกัน โดยที่ตัวแปรทุกตัวไม่จำเป็นต้องเป็นดัชนี ดัชนีจะบ่งบอกถึงภาพรวมของระบบใดระบบหนึ่ง เหมือนกับเป็นการให้แนวคิดกว้าง ๆ มากกว่าที่จะเป็นภาพที่เฉพาะเจาะจงหรือภาพที่เป็นชิ้นส่วนของสิ่งที่เราสนใจ

ความสำคัญของดัชนีทางการศึกษา

1. ดัชนีทางการศึกษา ใช้บอกทิศทางหรือบอกสภาวะการศึกษา เพื่อให้ผู้บริหาร นักวางแผน นักวิจัย และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้ทราบถึงสภาวะทางการศึกษา โดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผน และการจัดวางนโยบายในอนาคตได้ นโยบายทางการศึกษาที่ดีจะถูกกำหนดโดยอาศัยข้อเท็จจริงทางการศึกษา นอกจากนี้ การวางแผนอย่างจริงจังสำหรับระบบการศึกษา ควรจะมีข้อมูลที่ได้มาจากการจัดกระทำเพื่อ เพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และมีคุณค่าในการตัดสินใจ ซึ่งการพัฒนานี้เป็นการให้

เครื่องบ่งชี้เพื่อวัดถึงองค์หรือระดับที่ได้บรรลุผลแล้ว

2. ดัชนีทางการศึกษา ใช้ในการติดตามตรวจสอบระบบการศึกษา ทำให้บอกสภาพทางการศึกษาได้ง่ายขึ้น เช่น การศึกษาโอกาสทางการศึกษาในภาคต่าง ๆ ในประเทศไทยจะมีดัชนีบ่งชี้ ความเสมอภาคทางการศึกษา สำหรับติดตามหรือตรวจสอบระบบการศึกษา เป็นต้น

3. ดัชนีมีความสำคัญในด้านการพัฒนาระบบการศึกษา การวิจัยถึงระบบการพัฒนาการศึกษาต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ภาคตัดขวาง เพื่อเปรียบเทียบระหว่างประเทศ หรือการติดตามการศึกษาในระยะยาว

ประเภทของดัชนีทางการศึกษา

ดัชนีอาจมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับวิธีและเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งอาจแบ่งโดยอาศัยวิธีการนำไปใช้ หรืออาศัยแนวคิดของวิธีการสร้างดัชนี เป็นต้น ซึ่งอาจแบ่งประเภทของดัชนีได้ เป็น 7 วิธีด้วยกัน คือ

1. แบ่งตามตัวแปรที่เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกระทำตัวแปร ได้แก่
 - 1.1 ดัชนีตัวแทน (Representative indicators)
 - 1.2 ดัชนีเดี่ยว (Disaggregative indicators)
 - 1.3 ดัชนีรวม (Composite indicators)
2. แบ่งตามวิธีการแปลผล ได้แก่
 - 2.1 การแปลผลแบบอิงตนเอง (Self referenced)
 - 2.2 การแปลผลแบบอิงกลุ่ม (Norm referenced)
 - 2.3 การแปลผลแบบอิงเกณฑ์ (Citerion referenced)
3. แบ่งตามลักษณะการวัด ได้แก่
 - 3.1 วัดเป็นค่าสัมบูรณ์ (Absolute measurement)
 - 3.2 วัดเป็นค่าสัมพัทธ์ (Ratio measurement)
4. แบ่งตามประเภทของดัชนี ได้แก่
 - 4.1 ดัชนีที่มีค่าคงที่ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (Measurement of stocks)

- 4.2 ดัชนีที่เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา (Measurement of flows)
5. แบ่งตามระดับการวัด ได้แก่
 - 5.1 ลักษณะสภาพรวม ๆ ทุกระดับ (Measurement of overall level)
 - 5.2 คุณลักษณะเฉพาะ (Measurement of distribution)
6. แบ่งตามดัชนีเชิงระบบ ได้แก่
 - 6.1 ดัชนีบ่งชี้สภาพทรัพยากร (Input sub-division)
 - 6.2 ดัชนีบ่งชี้กระบวนการ (Process sub-division)
 - 6.3 ดัชนีบ่งชี้ผลผลิต (Output sub-division)
7. แบ่งตามการแสดงผลลักษณะเฉพาะของดัชนี ได้แก่
 - 7.1 ดัชนีที่แสดงลักษณะเฉพาะเรื่อง (Single index)
 - 7.2 ดัชนีที่แสดงลักษณะกลุ่มเฉพาะ (Compound index)
 - 7.3 ดัชนีรวม (Composite index)

จอห์นสโตน (Johnstone, 1981) เป็นผู้ที่แบ่งประเภทดัชนีทางการศึกษา โดยอาศัยแนวการใช้ตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมากำหนดเป็นเครื่องชี้ โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. ดัชนีตัวแทน (Representative indicators) เป็นตัวแปรเดี่ยวที่สะท้อนให้เห็นแง่มุมของระบบการศึกษา หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่บ่งชี้ลักษณะหนึ่งลักษณะใดในระบบการศึกษา ดัชนีประเภทนี้ใช้มากในงานวิจัย งานบริหาร และงานวางแผน เช่น อัตราส่วนนักเรียนต่อประชากรในระบบการศึกษา อัตราการเรียนต่อของนักเรียนในระดับต่าง ๆ อัตราการลงทะเบียนเรียนของนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ เป็นต้น

2. ดัชนีเดี่ยว (Diaggregative indicators) เป็นดัชนีที่ถูกนำมาจำแนกออกเป็นตัวเดี่ยว ๆ แต่ละตัวแทนที่จะใช้ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพื่ออธิบายเรื่องหนึ่ง ดัชนีประเภทนี้ต้องอาศัยความหมายของแต่ละตัวแปร เพื่ออธิบายแต่ละส่วนหรือแต่ละองค์ประกอบของระบบการศึกษา ซึ่งถ้าจะนำไปอธิบายเพียงบางส่วนก็จะเกิดปัญหาในความไม่ถูกต้อง ดังนั้นลักษณะของดัชนีประเภทนี้ จึงไม่สามารถจะอธิบาย

ลักษณะของระบบการศึกษาได้อย่างถูกต้อง

3. ดัชนีรวม (Composite indicators) เป็นการรวมตัวแปรทางการศึกษาจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกัน มีการถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว เพราะตัวแปรแต่ละตัวนี้อาจมีค่าน้ำหนักไม่เท่ากัน แล้วคำนวณหาค่าดัชนีรวมออกมา ดัชนีประเภทนี้จึงสามารถอธิบายลักษณะ หรือสถานการณ์ของการศึกษา ได้ดีกว่าการใช้ตัวแปรเพียงตัวเดียว

แนวความคิดในการกำหนดดัชนีทางการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530) ได้เสนอแนวทางในการกำหนดดัชนีทางการศึกษาไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้ คือ

ลักษณะที่ 1 เป็นการกำหนดดัชนี โดยการพิจารณาจากผลการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาจากแหล่งข้อมูลภายนอกระบบการศึกษา เช่น ปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองที่เกี่ยวข้องกับระบบการศึกษาและมีผลต่อการศึกษา แต่วิธีการนี้ยากที่จะรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสร้างดัชนี และจัดวางระบบสารสนเทศให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างต่อเนื่อง

ลักษณะที่ 2 เป็นการกำหนดดัชนี โดยอาศัยแนวความคิด "การวิเคราะห์เชิงระบบ" (System Analysis Theory) มาเป็นกรอบในการจัดทำ โดยถือว่าระบบการศึกษามีความสัมพันธ์กับระบบอื่น ๆ ในสังคม ทั้งระบบเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ซึ่งระบบการศึกษามีบทบาทที่สำคัญในการพัฒนาสังคม

ดังนั้นอาศัยแนวคิดดังกล่าว ระบบการศึกษาย่อมประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ปัจจัย (Input) กระบวนการหรือการจัดการศึกษา (Internal Process) และผลผลิต (Output) ซึ่ง จอห์นสโตน (Johnstone) ได้กำหนดนิยามการจัดทำดัชนีทางการศึกษาไว้ดังนี้ คือ

2.1 ดัชนีทางการศึกษาที่เป็นปัจจัย คือ ดัชนีที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเชิงปริมาณที่ระบบการศึกษานำมาใช้ หรือ เป็นดัชนีที่เกี่ยวข้องกับความประสงค์ของสังคมที่มีต่อระบบการศึกษา

2.2 ดัชนีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คือ ดัชนีที่อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบที่ช่วยเปลี่ยนแปลงหรือผลิต ปัจจัยที่ได้รับมาเป็นผลผลิต เป็นดัชนีที่อธิบายแยกแยะ หรือแจกแจงปัจจัยของระบบการศึกษา

2.3 ดัชนีทางการศึกษาด้านผลผลิต คือ ดัชนีที่บ่งชี้ถึงปริมาณผลผลิตที่ออกจากระบบการศึกษา หรือทักษะต่าง ๆ ที่ได้รับจากกระบวนการผลิต และพร้อมที่จะออกสู่สังคม เป็นดัชนีที่ชี้ความพึงพอใจของสังคมที่มีต่อระบบการศึกษา

หลักการสร้างดัชนีทางการศึกษา

ในการพัฒนาดัชนีทางการศึกษา เพื่อให้ในระบบสารสนเทศ จะต้องใช้หลักเหตุผลเพื่อกำหนดนิยามของดัชนีที่สร้างขึ้นว่า มีความหมายอย่างไร มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงปรากฏการณ์เรื่องใด โดยทั่วไปวิธีการพัฒนาดัชนีมีอยู่ 2 วิธี คือ

1. เป็นการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะที่ต้องการแสดง โดยยึดหลักเหตุผลทางทฤษฎี แล้วดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้น ตามหลักเกณฑ์ เพื่อสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นดัชนี

2. เป็นการสร้างดัชนีโดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำมาวิเคราะห์ แล้วจัดกลุ่มตัวแปรโดยใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติเป็นพื้นฐานในการสร้างดัชนีทางการศึกษา

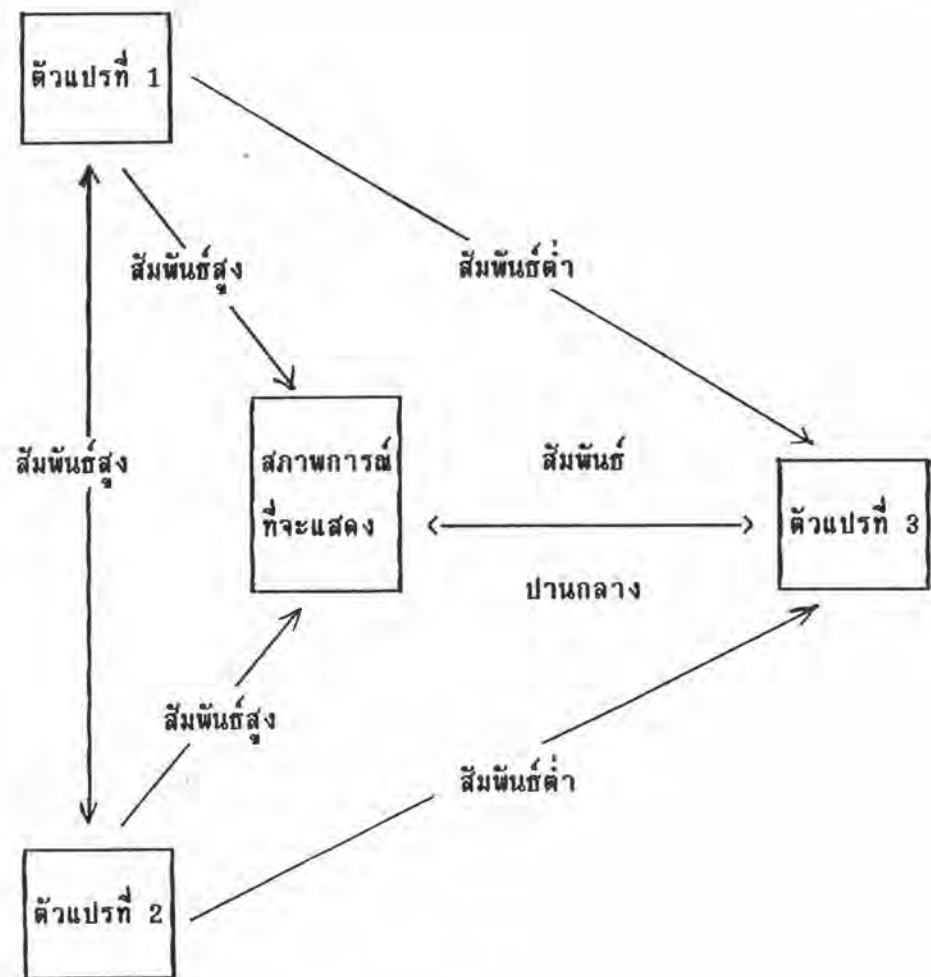
ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดก็ตาม การสร้างดัชนีมีสิ่งควรคำนึงถึง 3 ประการ (Johnstone, 1981) คือ

1. การคัดเลือกตัวแปรที่จะอธิบายสภาพการณ์ทางการศึกษา
2. การสังเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
3. การกำหนดค่าน้ำหนักตามลำดับความสำคัญของตัวแปร

การตัดสินใจในขั้นตอนทั้งสามของการสร้างดัชนีทางการศึกษาย่อมมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ในการนำดัชนีไปใช้ ดัชนีทางการศึกษาที่สร้างขึ้นจะมีประโยชน์มากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบในขั้นตอนการสร้าง โดยจะต้องคำนึงถึงหลักการทางทฤษฎีควบคู่ไปกับประโยชน์ใช้สอย กล่าวคือ ดัชนีที่สร้างขึ้นโดยมีเหตุผลทางทฤษฎีอย่างสมบูรณ์เพียงส่วนเดียว แต่ขาดส่วนสำคัญในด้านประโยชน์ใช้สอย

ดัชนีที่สร้างขึ้นก็ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผน หรือปรับปรุง กระบวนการจัดการศึกษาได้เท่าที่ควร ในทางกลับกันดัชนีที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารโดยขาดหลักการทางทฤษฎีที่ถูกต้อง ย่อมนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาดได้เช่นกัน ดังนั้น การพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ จะช่วยให้ดัชนีที่สร้างขึ้นมีคุณภาพประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ หลักในการสร้างดัชนีทางการศึกษามีดังนี้ คือ

1. การคัดเลือกตัวแปรเพื่อสังเคราะห์เป็นดัชนี ในการคัดเลือกตัวแปรเพื่อสังเคราะห์เป็นดัชนีนั้น จะเริ่มจากการจัดกลุ่มตัวแปรที่พิจารณาเห็นว่า มีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ที่มุ่งจะยกขึ้นมาแสดง โดยอาศัยประสบการณ์ที่ผ่านมา หรือผลงานวิจัยในอดีตเป็นพื้นฐาน แต่เหตุผลเพียงเท่านั้นยังไม่เพียงพอในการสังเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ขึ้นมาเป็นดัชนี เพราะถ้าหลักการในการสังเคราะห์ตัวแปรไม่มีเหตุผลที่รัดกุม และเที่ยงธรรมพอ ก็ย่อมแฝงความลำเอียงไว้ในดัชนีที่สร้างขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงควรใช้วิธีการที่เป็นระบบ กล่าวคือ ในขั้นตอนแรกจะต้องสร้างความมั่นใจเสียก่อนว่า ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาพการณ์ที่จะแสดง ได้รับการพิจารณาอย่างทั่วถึงด้วยการระบุลักษณะของดัชนี ที่ต้องการสร้างขึ้นอย่างละเอียด และชัดเจน ในบางกรณีตัวแปรดังกล่าว อาจได้จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ เช่น แผนพัฒนาการศึกษา หรืออาจจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยกันลงความเห็นว่าคุณลักษณะของดัชนีที่จะสร้างขึ้นควรเป็นเช่นไร ถ้าตัวแปรที่เกี่ยวข้องมีเป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้แนวคิดและการตีความหมายซับซ้อนยิ่งขึ้น หากเป็นเช่นนั้นก็ควรหาทางกลั่นกรองตัวแปรออกให้เหลือเพียงตัวแปรหลักที่สำคัญเท่านั้น เป็นการป้องกันมิให้ดัชนีที่สร้างขึ้นสะท้อนสภาพการณ์อื่น ๆ ที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไป ถ้าตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัว ขึ้นไป มีความสัมพันธ์กันสูง จะไม่นิยมใช้ตัวแปรเหล่านั้นทั้งหมด เพราะผลที่ได้อาจจะไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งยังเป็นการประหลาดด้วย แต่จะคัดเอาตัวแปรที่สมบูรณ์ที่สุด คือตัวแปรที่ไม่มีปัญหาความคลาดเคลื่อนในการวัดไว้เพียงตัวเดียว และหาตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์ภายในต่ำ แต่มีแนวโน้มว่า สามารถอธิบายสภาพการณ์ที่เสนอในระดับสูง ดังแสดงใน แผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่นำมาสังเคราะห์เป็นดัชนี

จากแผนภูมิที่ 1 จะเห็นว่าตัวแปรที่ 1 และ ตัวแปรที่ 2 มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ทางการศึกษาที่จะแสดง ในขณะที่ตัวแปรทั้งสองนี้มีความสัมพันธ์กันเอง หรือที่เรียกว่าความสัมพันธ์ภายในอยู่ในระดับสูง เนื่องจากตัวแปรทั้งสองอาจจะวัดลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงไม่ควรคัดเลือกตัวแปรทั้งคู่ไว้ เพื่อสร้างดัชนีทางการศึกษา ส่วนตัวแปรที่ 3 มีความสัมพันธ์ภายในกับตัวแปรที่ 1 และ ตัวแปรที่ 2 ในระดับต่ำ แต่มีแนวโน้มว่าจะสัมพันธ์กับสภาพการณ์ทางการศึกษาได้มากกว่า จากกรณีดังกล่าว ควรเลือกตัวแปรที่ 1 หรือ ตัวแปรที่ 2 ตัวใดตัวหนึ่งร่วมกับตัวแปรที่ 3

2. วิธีการสังเคราะห์ตัวแปร โดยทั่วไปการสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นดัชนี มักจะใช้วิธีการบวกตัวแปรเข้าด้วยกัน แต่ในบางกรณีวิธีการบวกก็ให้ผลที่ไม่ตรงตามแนวความคิดหรือคำนิยามของดัชนี จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่น เช่น การคูณ เป็นต้น แนวคิดของวิธีการรวมตัวแปรด้วยการบวก มีอยู่ว่าตัวแปรที่อยู่ในสมการสามารถทดแทนกันเองได้ เช่น ดัชนี I ที่สร้างขึ้นจากการรวมตัวแปรขององค์ประกอบ 2 ตัวแปร คือ V_1 และ V_2 ดังสมการ

$$I = V_1 + V_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ I คือ ดัชนีตัวชี้ นำเชิงบวก
 V_1 คือ ตัวแปรที่ 1
 V_2 คือ ตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยวิธีการบวก เปรียบเหมือนการนำเส้นตรงมาต่อกัน เพื่อแสดงสภาพการณ์ในเชิงปริมาณของระบบการศึกษา การเลือกใช้วิธีนี้แสดงค่าของตัวแปรหนึ่งสามารถทดแทนด้วยตัวแปรอีกตัวหนึ่งได้โดยตรง กล่าวคือ ถ้า V_1 มีค่าต่ำก็สามารถทดแทนได้ด้วยค่าของ V_2 ที่สูง เป็นผลให้ค่า I ไม่เปลี่ยนแปลง เช่น กรณีที่ 1 $V_1 = 20, V_2 = 20$ จะมีผลเท่ากับกรณีที่ 2 เมื่อ $V_1 = 5, V_2 = 35$ วิธีการรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยการบวก มักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบการศึกษาตั้งแต่ 2 ระบบ ขึ้นไป ว่ามีความแตกต่างกันที่หน่วยในเรื่องที่แสดง

สำหรับวิธีการคูณมีแนวคิดแตกต่างไปจากการบวก ดังตัวอย่างที่แสดงต่อไปนี้

$$I = V_1 \cdot V_2 \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ I คือ ดัชนีตัวชี้ นำเชิงบวก
 V_1 คือ ตัวแปรที่ 1 (ฐาน)
 V_2 คือ ตัวแปรที่ 2 (ทวีคูณ)

การรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยวิธีการคูณ เปรียบเหมือนการคิดพื้นที่หรือปริมาตร เพื่อแสดงสภาพการณ์ในเชิงปริมาณของระบบการศึกษา โดยวางเงื่อนไขว่า ดัชนีที่สร้างขึ้นจะมีค่าสูงได้ก็ต่อเมื่อ ตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมด ตัวแปรองค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องเสริมซึ่งกันและกัน จึงจะส่งผลต่อดัชนี เช่น ดัชนีในกรณีที่ 1 จากตัวอย่างที่แล้วมาจะเป็น 400 (ได้มาจาก 20 x 20) ส่วนกรณีที่ 2 เท่ากับ 175 (ได้มาจาก 5 x 35) แสดงว่าค่า V_1 ซึ่งมีค่าต่ำในกรณีที่ 2 ไม่สามารถทดแทนด้วยค่า V_2 ได้ การรวมตัวแปรด้วยวิธีการคูณมักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบการศึกษา 2 ระบบ ขึ้นไป ว่าระบบหนึ่งมีค่าดัชนีสูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่า หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร

เมื่อสังเคราะห์ดัชนีด้วยการรวมตัวแปรองค์ประกอบ มักจะนิยามเสนอค่าดัชนีนี้ด้วยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของตัวแปรองค์ประกอบ ดังสมการ

$$I = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n} \dots \dots \dots (3)$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวแปร

ในกรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักต่างกัน

$$I = \frac{w_1 V_1 + w_2 V_2 + w_3 V_3 + \dots + w_n V_n}{w_1} \dots \dots \dots (4)$$

เมื่อ w_1 คือ ค่าน้ำหนักรวมของตัวแปร n ตัว

เมื่อสังเคราะห์ดัชนีขึ้นด้วยการคูณตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยกัน ก็มักจะแสดงดัชนีในรูปมัชฌิมเรขาคณิตของตัวแปรองค์ประกอบ ดังสมการ

$$I = (V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_n)^{1/n} \dots \dots \dots (5)$$

ในกรณีที่ตัวแปรมีค่าน้ำหนักต่างกัน

$$I = (V_1^{w_1} \cdot V_2^{w_2} \cdot V_3^{w_3} \cdot \dots \cdot V_n^{w_n})^{1/n} \dots\dots (6)$$

การคำนวณค่าต่าง ๆ ในการหามัชฌิมเรขาคณิตจะใช้วิธีการหาค่า logarithm มาช่วยในการคิดคำนวณ

การสังเคราะห์ดัชนีขึ้น โดยอาศัยการคำนวณค่าของคะแนนมาตรฐานก่อนจึงนำเอาคะแนนมาตรฐานที่ได้มาถ่วงน้ำหนักของตัวประกอบของตัวแปรแต่ละตัว เพื่อสร้างเป็นดัชนีรวม ดังสมการ

$$z = \frac{X - \bar{X}}{SD} \dots\dots\dots (7)$$

เมื่อ z คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปร

X คือ คะแนนของตัวแปรแต่ละตัว

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร

SD คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร

สมการของดัชนีที่สังเคราะห์ขึ้นเป็นดังนี้คือ

$$I = w_1 z_1 + w_2 z_2 + w_3 z_3 + \dots + w_n z_n \dots\dots\dots (8)$$

I คือ ดัชนีรวมของตัวแปร n ตัว

w_i คือ น้ำหนักตัวประกอบของตัวแปร i

z_i คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปร i

3. การกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปร ในการให้ค่าน้ำหนักตัวแปรองค์ประกอบ มีวิธีการหลักอยู่ 2 วิธี คือ

1. เป็นการลงความเห็นในหมู่นักวิจัยและนักวางแผน โดยสมาชิกแต่ละคนจะเสนอค่าน้ำหนักของตัวแปรแล้วจึงพิจารณาหาข้อยุติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยหรือด้วยการอภิปรายลงความเห็นนอกจากนี้หากต้องการความเห็นที่หลากหลายออกไป อาจขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้แบบสอบถาม เพื่อตรวจสอบค่าน้ำหนักของผู้ตอบเห็นด้วยกับความสำคัญของตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบ หรืออาจใช้วิธีการที่เป็นระบบมากขึ้น เช่น การใช้เทคนิค Delphi เพื่อสำรวจความคิดเห็นจากกลุ่มคนที่ได้คัดเลือกเป็นพิเศษ โดยสัมภาษณ์ และทดสอบความคิดเห็นจนได้ค่าตอบที่ชัดเจน แล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้หาค่าน้ำหนักของตัวแปรองค์ประกอบต่อไป

2. เป็นการให้ข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อกำหนดค่าน้ำหนัก เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) โดยใช้ค่าน้ำหนักของตัวแปรที่อธิบายลักษณะขององค์ประกอบอันหนึ่ง หรืออาจใช้ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย จากสมการการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ เป็นต้น

การกำหนดค่าน้ำหนักให้กับตัวแปรองค์ประกอบ จึงไม่มีหลักเกณฑ์ที่ตายตัวว่าควรใช้วิธีใดถึงเหตุผลทางทฤษฎีก่อนแล้วจึงลงความเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือด้วยวิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ เพราะมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติของดัชนีที่จะสร้างขึ้น ประโยชน์ที่จะนำไปใช้ รวมทั้งคุณสมบัติของตัวแปรย่อยที่จะนำมาใช้ ในทางปฏิบัติมักจะใช้ทั้ง 2 วิธีประสมประสานกัน กล่าวคือ ในขั้นการวางแผนเก็บข้อมูล ใช้หลักการทางทฤษฎีเพื่อจัดกลุ่มตัวแปรที่จะต้องดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูล โดยอาศัยหลักการทางสถิติ เป็นเครื่องตัดสินใจว่าตัวแปรใดบ้างที่สมควรนำมาใช้สร้างดัชนีและในลำดับความสำคัญลดหลั่นกันอย่างไร

การสร้างดัชนีทางการศึกษา

การสร้างดัชนีทางการศึกษา เพื่อให้ในการวางแผน และการติดตามความก้าวหน้าในการจัดการศึกษา มีวิธีการที่สำคัญ 3 วิธี (สำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาแห่งชาติ, 2530) ซึ่งแต่ละวิธีให้ข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

วิธีที่ 1 การสร้างดัชนีความก้าวหน้า (self-referenced indicator formation) เป็นการสร้างข้อมูลของระบบการศึกษาในช่วงเวลาต่างกัน เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าของการดำเนินงานจากช่วงเวลาหนึ่งถึงอีกช่วงเวลาหนึ่ง ตามปกติจะเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างปี โดยกำหนดปีที่เริ่มต้นและปีที่สิ้นสุด เนื่องจากช่วงระยะเวลาดังกล่าว มีการดำเนินการที่กว้างแ่่น หรือ ผู้บริหาร มีความประสงค์จะทราบความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับดัชนีประเภทนี้คือข้อมูลระยะยาว โดยกำหนดข้อมูลในปีก่อนเท่ากับ 100 ข้อมูลปีอื่น ๆ ทั้งปีที่ย้อนหลังและปีต่อมาจากปีก่อน ก็จะคิดคำนวณจากค่าที่กำหนดในปีก่อน ค่าดัชนีของปีใดที่ต่ำกว่า 100 หมายความว่า มีระดับต่ำกว่าปีก่อน ส่วนค่าใดสูงกว่า 100 แสดงว่า ระดับของดัชนีในปีนั้นสูงกว่าในปีก่อน ค่าของความแตกต่างนี้คือค่าร้อยละ ที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาที่คิดจากปีก่อน

วิธีที่ 2 การสร้างดัชนีแบบอิงเกณฑ์ (criterion-referenced indicator formation) ดัชนีประเภทนี้จะต้องนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งมักจะกำหนดไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาหรือแผนปฏิบัติการ โดยระบุไว้ว่าในช่วงระยะเวลาที่อยู่ในแผน จะพยายามปรับปรุงการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้ เป้าหมายดังกล่าวประกอบด้วยระยะเวลาที่ระบุไว้ในแผน จึงเป็นเกณฑ์ที่จะชี้วัดว่าการดำเนินงานได้บรรลุผลตามที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร

วิธีที่ 3 การสร้างดัชนีโดยอิงปทัสฐาน (norm-referenced indicator formation) ดัชนีประเภทนี้สร้างขึ้นเพื่อแสดงสถานภาพของระบบการศึกษาต่าง ๆ ว่าอยู่ในระดับใด โดยเปรียบเทียบกันระหว่างระบบการศึกษาที่คล้ายคลึงกัน หรือ เปรียบเทียบระบบการศึกษาย่อยที่อยู่ภายใต้ระบบการศึกษาใหญ่เดียวกัน วิธีการสร้างดัชนีโดยอิงปทัสฐานจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการพัฒนาระบบการศึกษาเพื่อให้เกิดความเสมอภาคในด้านการจัดสรรทรัพยากร ด้านการบริหาร การนิเทศ และการเรียนการสอน ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายสูงสุดในการสร้างเสมอภาคในด้านคุณภาพการศึกษา ซึ่งอาจวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เป็นต้น

ลักษณะการจัดทำดัชนี

ดัชนีหรือตัวบ่งชี้ที่สามารถจัดทำได้หลายลักษณะ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเทคนิควิธีการคำนวณทางสถิติที่ใช้กับข้อมูลดิบ ลักษณะของดัชนีหรือตัวบ่งชี้ที่พบกันมากและใช้เป็นพื้นฐานคือดัชนีที่อยู่ในรูปของ อัตราส่วน (ratio) สัดส่วน (proportion) และเลขดัชนี (index number) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2530)

1. อัตราส่วน (ratio) คือผลหารของข้อมูลดิบ 2 จำนวนที่ต่างประเภทกัน เช่น อัตราส่วนจำนวนนักเรียนต่อห้อง (จำนวนนักเรียนหารด้วยจำนวนห้องเรียน) เป็นต้น

2. สัดส่วน (proportion) คือผลหารของข้อมูลดิบ 2 จำนวน ที่เป็นข้อมูลประเภทเดียวกันแต่ต่างคุณลักษณะกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและง่ายขึ้น จึงมักเขียนในรูปร้อยละ เช่น สัดส่วนของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมด ซึ่งอาจเป็นร้อยละ 60 เป็นต้น

3. เลขดัชนี (index number) จะแสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยที่ไม่แสดงข้อมูลเดิมให้เห็นอีก เช่น ดัชนีราคา เป็นต้น

ตอนที่ 3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวประกอบ

ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ตัวประกอบ

ตัวประกอบ (factor) อาจให้คำจำกัดความได้ต่าง ๆ กัน (อุทุมพร จามรมาน, 2532) ดังนี้ คือ

1. ในทางคณิตศาสตร์ ตัวประกอบ คือ แขนงหรือมิติในอวกาศที่บอกความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์

2. ในทางทฤษฎี ตัวประกอบ คือ โครงสร้าง (construct) ของทฤษฎี

3. ในทางประจักษ์ ตัวประกอบ คือ ผลการจัดกลุ่มของสิ่งของ เหตุการณ์ หรือวิธีการที่ได้ผลออกมาให้เห็นจริง

การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) เป็นเทคนิคทางสถิติที่มีวัตถุประสงค์ในการลดปริมาณของตัวแปรให้มีจำนวนน้อยลง เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ หรือการวิเคราะห์ตัวประกอบจะถูกนำมาใช้ในการกำหนดว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรจะสามารถอธิบายด้วยตัวแปรที่มีจำนวนน้อยลงได้หรือไม่ โดยยึดหลักว่าการที่ตัวแปรหรือข้อมูลต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันก็เพราะตัวแปรต่าง ๆ เหล่านั้นมีตัวประกอบร่วมกัน (common factor) ซึ่งสังเกตได้จากการจับกลุ่มของตัวแปรหรือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งมีความสัมพันธ์กันสูง

จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ตัวประกอบ การใช้เทคนิควิเคราะห์ตัวประกอบมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 3 ประการ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี, 2527) คือ

1. เพื่อหาตัวประกอบร่วมที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เรียกว่า Exploratory Factor Analysis
2. เพื่อพิสูจน์ สันนิษฐาน ตรวจสอบสมมุติฐาน เกี่ยวกับโครงสร้างของข้อมูลหรือตัวแปรว่ามีตัวประกอบร่วมกันกี่ตัวประกอบอะไรบ้าง และแต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กับตัวประกอบอย่างไร เรียกว่า Confirmatory Factor Analysis
3. เพื่อนำโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบ และตัวแปรเหล่านี้ไปใช้สร้างคะแนนตัวประกอบ (factor score) คะแนนที่ได้นี้ เปรียบเสมือนค่าของตัวแปรตัวใหม่ที่ประกอบด้วยตัวแปรเดิมหลาย ๆ ตัวที่เรียกว่า composite variable

ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวประกอบ ลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ตัวประกอบ ขึ้นอยู่กับเป้าหมายและแบบของการวิเคราะห์ตัวประกอบ ข้อมูลที่ใช้แบ่งออกเป็น 3 แบบ (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และลัดดาวัลย์ รอดมณี, 2527) คือ

1. ข้อมูลที่เป็นตัวแปรบ่งลักษณะของประชากร หรือตัวอย่าง ที่ได้มาจากการสำรวจ เช่น อายุ เพศ การศึกษา รายได้ ข้อมูลที่ใช้คือตัวแปรที่แสดงค่าต่าง ๆ ของลักษณะของประชากร การวิเคราะห์ตัวแปรประเภทนี้ เรียกว่า ประเภท R (R - type factor analysis) ซึ่งเป็นแบบที่ใช้กันเป็นส่วนใหญ่

2. ข้อมูลที่เน้นการวิเคราะห์ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างกันของหน่วย ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือวัตถุสิ่งของ (association between individuals or objects) แทนที่จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือความไม่สัมพันธ์กันระหว่างตัวแปร ข้อมูลที่ต้องเตรียมคือ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หรือวัตถุสิ่งของ การวิเคราะห์ตัวประกอบประเภทนี้เรียกว่า Q - type factor analysis ซึ่งยังไม่เป็นที่แพร่หลายในวงการวิจัยทางสังคมศาสตร์

3. เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรที่เก็บจากบุคคล หรือวัตถุสิ่งของกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง และนำเอาคุณสมบัติหรือตัวแปรมาวิเคราะห์ การวิเคราะห์ตัวประกอบประเภทนี้เรียกว่าการวิเคราะห์ปัจจัยแบบ 3 ด้าน (three - mode factor analysis) ซึ่งยังไม่เป็นที่แพร่หลายเช่นกัน

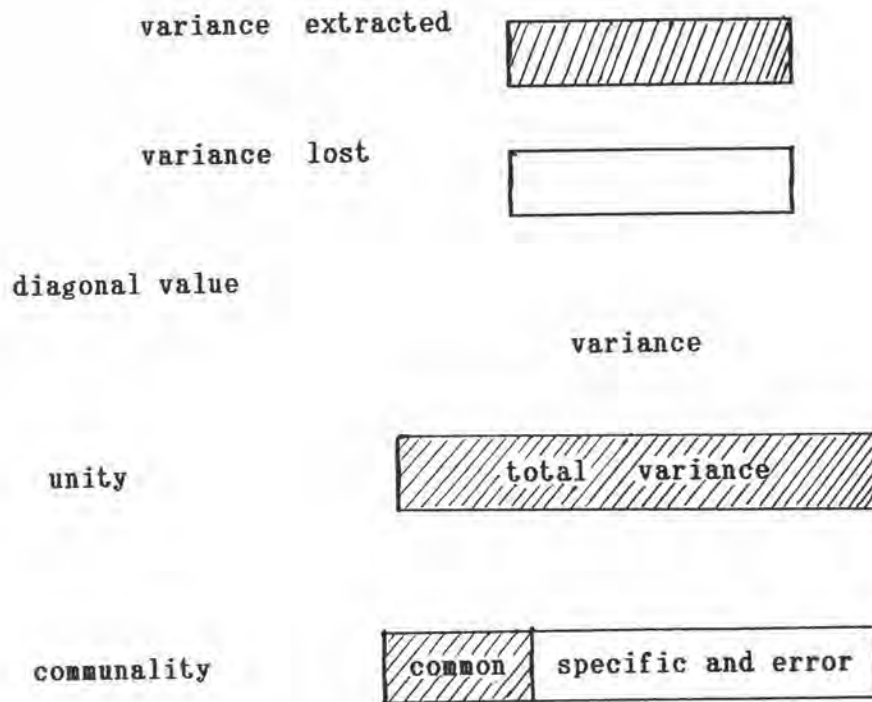
แบบจำลองการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis Models)

แนวคิดเบื้องต้นในการวิเคราะห์ตัวประกอบมีแบบจำลองใหญ่ ๆ 2 แบบ คือ แบบจำลององค์ประกอบหลัก (component factor model) และ แบบจำลองตัวประกอบร่วม (common factor model)

1. แบบจำลององค์ประกอบหลัก (component factor model) เป็นแบบจำลองที่เน้นเรื่องมิติในอวกาศที่ครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปร เป็นการพยายามหาตัวแปรจากตัวแปรที่มีอยู่ โดยไม่คำนึงถึงส่วนที่วัดด้วยความแปรปรวนร่วม หรือความแปรปรวนเฉพาะมากนัก ดังนั้น ตัวประกอบที่ได้รับจากแบบจำลองนี้จึงมีส่วนผสมระหว่างความแปรปรวนร่วม ความแปรปรวนเฉพาะ และความแปรปรวนคลาดเคลื่อน วิธีการสกัดตัวประกอบประเภทนี้ คือ วิธีองค์ประกอบหลัก (PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS หรือ PC หรือ PA_1)

2. แบบจำลองตัวประกอบร่วม (common factor model) สำหรับแบบจำลองประเภทนี้พัฒนาโดย Spearman (1927) สำหรับตัวประกอบ 2 ตัว ต่อมา Thurstone พัฒนาเป็น multiple factor (1935) แบบจำลองนี้กำหนดให้ตัวแปรแบ่งออกเป็นสองส่วนย่อย ๆ ได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ร่วมกับตัวแปรอื่น และส่วนเฉพาะ

ของตัวเอง ซึ่งแสดงได้จากภาพ ดังนี้ คือ



แผนภูมิที่ 2 แสดงความแปรปรวนที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวประกอบ

ตามแผนภูมิที่ 2 แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนทั้งหมด (total variance) ของตัวแปรแต่ละตัว อาจถูกแบ่งเป็นความแปรปรวนที่ร่วมกับตัวแปรอื่น ๆ (common variance) และความแปรปรวนเฉพาะ (unique variance) หรือความแปรปรวนที่เหลือ (residual variance) ซึ่งเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้ดังนี้คือ

$$T = C + U$$

ความแปรปรวนเฉพาะ หรือความแปรปรวนที่เหลือยังแบ่งย่อยเป็นความแปรปรวนเฉพาะตัว (specific variance) กับความแปรปรวนที่มาจากความคลาดเคลื่อน (error variance) ซึ่งเขียนเป็นสมการเส้นตรงได้ดังนี้ คือ

$$U = S + E$$

ในกรณีที่มีตัวแปรมาตรฐาน (standard variable) ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปรที่มีค่าเป็น 1.00 ดังนั้น ความสัมพันธ์ของความแปรปรวนร่วม (common variance) ความแปรปรวนเฉพาะ (specific variance) และ ความแปรปรวนคลาดเคลื่อน (error variance) เขียน เป็นสมการได้ดังนี้

$$1 = C + S + E$$

วิธีการสกัดตัวประกอบประเภทนี้ ได้แก่

- 2.1 วิธีแกนหลัก (PRINCIPAL AXIS FACTORING OR PAF OR PA₂)
- 2.2 วิธีภาพพจน์ (IMAGE FACTOR ANALYSIS OR IMAGE)
- 2.3 วิธีความเป็นไปได้สูงสุด (CANONICAL FACTOR ANALYSIS OR MAXIMUM LIKELYHOOD OR ML)
- 2.4 วิธีอัลฟา (ALPHA FACTOR ANALYSIS OR ALPHA)
- 2.5 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ปรับน้ำหนัก (UNWEIGHTD LEAST SQUARES FACTOR ANALYSIS OR ULS)
- 2.6 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไป (GENERALIZED LEAST SQUARES FACTOR ANALYSIS OR GLS)

ความแตกต่างของแบบจำลองทั้งสองในการวิเคราะห์ (อุทุมพร จามรมาน, 2532) คือ

ก. ในแบบจำลองตัวประกอบร่วมผู้วิเคราะห์ต้องตั้งข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับ ความแปรปรวนร่วม หรือค่าความร่วมกัน (communality, h^2) ของตัวแปร แต่ในแบบจำลององค์ประกอบหลักไม่จำเป็นต้องทำเช่นนั้น

ข. การวิเคราะห์ตัวประกอบ ซึ่งเริ่มจากเมตริกซ์สหสัมพันธ์ (correlation matrix) ค่าในแนวทแยงของแบบจำลองตัวประกอบร่วม จะต้องประมาณค่าความร่วมกัน

ก่อน แต่ในโมเดลองค์ประกอบหลักใช้ 1.00 ใส่ไว้ในแนวทแยงของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ (R) แทน

ค. ในแบบจำลององค์ประกอบหลัก จำนวนตัวแปรจะเท่ากับจำนวนตัวประกอบ สามารถอธิบายได้ว่า ตัวประกอบจะอธิบายความแปรปรวนของตัวแปร z_j ได้ทั้งหมด (factors account for the variance of the z_j S) ในขณะที่ ตัวประกอบในแบบจำลองตัวประกอบร่วมอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (factors account for the relationships or correlations between variables) ซึ่งจำนวนตัวประกอบจะน้อยกว่าตัวแปรมาก

ข้อตกลงเบื้องต้นของแบบจำลององค์ประกอบหลักและแบบจำลองตัวประกอบร่วม

(อุทุมพร จามรมาน, 2532) มีดังนี้ คือ

1. ความสามารถ หรือปริเขต หรือทฤษฎี ประกอบด้วยตัวประกอบหลายตัว แต่ละตัวได้มาจากปัญหา หรือคำถาม หรือข้อความ หรือตัวแปรที่ต่างกัน
2. ความสลับซับซ้อนต่าง ๆ ของตัวแปร หมายความว่าจำนวนตัวประกอบ
3. ตัวประกอบที่ได้ไม่สัมพันธ์กันทางสถิติ
4. ผู้ที่ถุกวัด (เช่น คน) จะต้องมีลักษณะเกี่ยวกับตัวประกอบ ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง
5. น้ำหนักตัวประกอบแตกต่างกันออกไปตามตัวแปร
6. ความแปรปรวนทั้งหมดถูกแบ่งส่วนได้ในลักษณะเชิงบวกแบบเส้นตรง

เทคนิคการวิเคราะห์ตัวประกอบ มีขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน (อุทุมพร จามรมาน, 2532) ดังนี้ คือ

1. การสกัดตัวประกอบ (factor extraction)
 2. การหมุนแกนตัวประกอบ (factor rotation)
1. การสกัดตัวประกอบ (factor extraction) สามารถทำได้หลายวิธี ในคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS* มีวิธีที่สำคัญ ๆ และนิยมกัน

(สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และ กรรณิกการวี สุขเกษม, 2533) ดังนี้คือ

1.1 วิธีองค์ประกอบสำคัญ (Principal Component Method, PC or PA1) วิธีการนี้อาศัยหลักความสัมพันธ์เชิงเส้น ระหว่างตัวแปรที่ใช้เป็นข้อมูล องค์ประกอบหลักของตัวแปร คือ การผสมเชิงเส้นของตัวแปรที่อธิบายการผันแปรของข้อมูล ได้มากที่สุดจากนั้นหาการผสมที่สอง ที่สามารถอธิบายการผันแปรได้มากที่สุดเป็นอันดับสอง โดยที่ไม่สัมพันธ์กับการผสมแรก ทำเช่นนี้เรื่อยไป

1.2 วิธีแกนหลัก (Principal Factor Analysis, PAF or PA2) เป็นเทคนิคเพื่อลดจำนวนตัวแปรที่เป็นอิสระต่อกันให้เหลือน้อยลง หรือเพื่อทดสอบสมมติฐาน เกี่ยวกับแหล่งความแปรปรวนร่วมที่สำคัญ โดยเริ่มคำนวณหาตัวประกอบที่ละตัว พิจารณา จากค่าไอเกนและเวกเตอร์ไอเกน เมื่อได้ตัวประกอบตัวที่หนึ่ง นำน้ำหนักตัวประกอบมา คูณภายในเพื่อให้ได้เมตริกซ์สหสัมพันธ์ แล้วนำไปลบจากเมตริกซ์สหสัมพันธ์เดิม จะได้ เมตริกซ์ค่าเหลือ แล้วจึงสกัดตัวประกอบตัวที่สองจากเมตริกซ์ค่าเหลือ ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไป จนเมตริกซ์ค่าเหลือมีค่าใกล้ศูนย์

1.3 วิธีความเป็นไปได้ที่น้อยที่สุด (Maximum Likelihood, ML) วัตถุประสงค์ของวิธีการนี้ คือ การหาองค์ประกอบของข้อมูลทั้งหมดของประชากร ซึ่ง เมื่อนำไปใช้คำนวณหาเมตริกซ์ค่าสัมประสิทธิ์แล้ว มีโอกาสมากที่จะได้เมตริกซ์ที่สอดคล้อง กับเมตริกซ์ข้อมูล วิธีการนี้ให้สถิติทดสอบไคสแควร์ เพื่อใช้ทดสอบในกรณีที่ใช้ข้อมูลจาก ตัวอย่าง ขนาด 1,500 ถึง 5,999 ราย ถ้าข้อมูลมากกว่านี้จะมีปัญหาเพราะไคสแควร์ ไม่เหมาะกับตัวอย่างที่มากกว่านี้ เนื่องจากข้อมูลเป็นตัวอย่างซึ่งมีการผันแปรของตัวอย่าง เมตริกซ์ที่คำนวณได้จากข้อมูล อาจไม่ตรงกับประชากร จึงต้องใช้ไคสแควร์ทดสอบว่า ความแตกต่างที่พบไม่มากจนเกินค่าที่คาดหวังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดไม่ปรับน้ำหนัก (Unweighted Least Squares, ULS) เป็นวิธีการสกัดตัวประกอบโดยกำหนดจำนวนไว้ตายตัว และพยายาม หาเมตริกซ์บนแผนขององค์ประกอบ (factor pattern matrix) ที่ทำให้ผลรวม ของความแตกต่างกำลังสอง ระหว่างเมตริกซ์ความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นใหม่ และเมตริกซ์ ความสัมพันธ์เดิมของตัวแปรที่มีค่าน้อยที่สุด

1.5 วิธีกำลังสองน้อยที่สุดทั่วไป (Generalized Least Squares,

GLS) เป็นวิธีการที่ใช้หลักเกณฑ์อย่างเดียวกันกับวิธีการอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากวิธีองค์ประกอบหลัก เพียงแต่มีการถ่วงน้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ในเชิงปฏิบัติกลับกับความเด่นเฉพาะ (uniqueness) ของตัวแปรนั้นโดยให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความเด่นเฉพาะมากมีน้ำหนักน้อยกว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความเด่นเฉพาะตัวต่ำ

1.6 วิธีอัลฟา (Alpha) ใช้หลักเช่นเดียวกับวิธีการแยกปัจจัยแบบอื่น ๆ คือมีการตั้งสมมติฐานไว้ว่าตัวแปรแต่ละตัวมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวประกอบร่วมและตัวประกอบเฉพาะ แต่ที่แตกต่างจากวิธีการอื่น ๆ คือ แทนที่จะถือว่าจำนวนกรณีที่จะใช้ในการวิเคราะห์เป็นจำนวนตัวอย่างกลับถือว่าจำนวนตัวแปรนั้นเป็นตัวอย่างของคุณสมบัติของประชากร จึงหาตัวประกอบที่เป็นตัวแทนของคุณสมบัติของประชากร

1.7 วิธีภาพพจน์ หรือวิธีเงา (Image) เป็นวิธีซึ่งสมมติว่าตัวแปรแต่ละตัว แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน สัดส่วนของทั้ง 2 ส่วนนี้คำนวณได้จากการประมาณโดยอาศัยเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทฤษฎีเงาซึ่งกัทแมนเป็นผู้พัฒนา ส่วนที่เป็นส่วนร่วมของตัวแปรคาดประมาณได้จากความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรนั้นกับตัวแปรที่เหลือทั้งหมด ส่วนที่เรียกว่าเงาของตัวแปร และส่วนเฉพาะของตัวแปร คือส่วนที่ไม่สามารถคาดประมาณได้จากความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรอื่น ส่วนนี้เรียกว่า ด้านเงา (anti - image) ค่าของเงาที่หาได้จะใกล้เคียงกับค่าอัตราส่วนที่แท้จริงหรือไม่ขึ้นอยู่กับว่าตัวแปรที่มีอยู่นั้นแทนประชากรของตัวแปรทั้งหมดได้หรือไม่ ถ้าเรามีตัวแปรทุกตัว ค่ากำลังสองของเงาของตัวแปรจะเท่ากับอัตราส่วนร่วมกันของตัวแปร และค่ากำลังสองของส่วนที่ด้านเงาของตัวแปรจะเท่ากับค่าผันแปรของปัจจัยเฉพาะ

ตารางที่ 1 สรุปความแตกต่างของวิธีการสกัดตัวประกอบในแบบจำลององค์ประกอบหลัก และแบบจำลองตัวประกอบร่วม (อุทมพร จามรमान, 2532)

ชื่อวิธี	ชื่อย่อ	เกณฑ์ความแตกต่าง
Principal Components Analysis	PC, PA_1	กำหนดให้ $h^2=1$ ในตอนแรก
Principal Axis Factoring	PAF, PA_2	ประมาณค่า h^2
Maximum Likelihood	ML	R^2 สูงสุด
Unweighted Least Squares	ULS	$R-R_{\text{error}}$ น้อยที่สุด
Generalized Least Squares	GLS	$R-R_{\text{error}}$ น้อยที่สุด
Alpha Factor Analysis	ALPHA	ทำค่าความเที่ยงของ ตัวประกอบให้มียุทธศาสตร์สูงสุด (maximize alpha reliability)
Image Factor Analysis	IMAGE	สนใจจำนวนตัวประกอบเฉพาะ

ในการสกัดตัวประกอบมักจะพยายามที่จะให้ได้ความแปรปรวนมากที่สุด สำหรับตัวประกอบแต่ละตัว หลังจากสกัดตัวประกอบร่วมของตัวแปรต่าง ๆ ได้แล้ว ก็จะทราบว่าตัวแปรใดมีองค์ประกอบร่วมกับตัวแปรใด โดยดูจากเมตริกซ์น้ำหนักตัวประกอบ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวประกอบแต่ละตัวกับตัวแปรต่าง ๆ เหล่านั้น ตัวประกอบที่สกัดได้ก่อนการหมุนแกนในบางครั้งก็ยากแก่การอ่านและการตีความหมาย วัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งของการวิเคราะห์ตัวประกอบ ก็คือ การหาตัวประกอบที่มีความหมาย ตัวประกอบที่ได้จะมีความหมายชัดเจน ก็ต่อเมื่อ ประกอบด้วยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และมีน้ำหนักมากต่อองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเป็นพิเศษ (อมรรัตน์ ลาคำเสน, 2536)

การหมุนแกนตัวประกอบ (FACTOR ROTATION)

หลังจากสกัดตัวแปร มักพบว่าตัวประกอบแรกที่เราได้จะอธิบายความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปรได้มากกว่าตัวประกอบตัวต่อมาตามลำดับ ตัวประกอบที่สองจะอธิบายความแปรปรวนที่เหลือจากการอธิบายด้วยตัวประกอบตัวแรก ตัวประกอบตัวที่สามจะอธิบายความแปรปรวนที่เหลือจากการอธิบายด้วยตัวประกอบ 2 ตัวแรก เช่นนี้เรื่อไปจากผลการสกัดตัวประกอบ ในบางครั้งพบความสลับซับซ้อนของตัวประกอบ ในกรณีที่ตัวแปรตัวหนึ่งมีน้ำหนัก (factor loading) บนตัวประกอบมากกว่า 1 ตัว ยิ่งมีความสลับซับซ้อนของตัวประกอบมากเท่าใด ความยุ่งยากในการแปลความหมายของตัวประกอบและตัวแปรก็มีมากเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องลดความสลับซับซ้อนของตัวแปรให้ต่ำลงเพื่อตัวแปรแต่ละตัวจะได้มีน้ำหนักบนตัวประกอบเพียงตัวเดียว ซึ่งการลดความซับซ้อนของตัวแปรลง ทำได้โดยการหมุนแกนนั่นเอง

ลักษณะการหมุนแกน ที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ (อุทุมพร จามรมาน, 2532) คือ

1. การหมุนแกนแบบออร์ทogonal (orthogonal) เป็นการให้แกนตัวประกอบตั้งฉากกัน มีลักษณะที่สำคัญดังนี้ คือ
 - 1.1 ผลคูณภายในของน้ำหนักตัวประกอบเป็นศูนย์
 - 1.2 คะแนนตัวประกอบเป็นอิสระเชิงเส้นตรงและไม่สัมพันธ์กัน นั่นคือเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวประกอบ คือ ไอเดนติตีเมตริกซ์ (identity matrix)
 - 1.3 ลำดับที่ของตัวประกอบที่หมุนแกนแล้ว อาจแตกต่างจากที่ยังไม่ได้หมุนแกน
 - 1.4 ผลคูณภายในเมตริกซ์ตัวประกอบที่หมุนแกนแล้ว มีค่าเท่ากับผลคูณภายในของเมตริกซ์ตัวประกอบที่ยังไม่ได้หมุนแกน
- การหมุนแกนแบบออร์ทogonal มีเทคนิคที่สำคัญ คือ
1. วิธีควาคิแมกซ์ (quartimax) เป็นการลดความซับซ้อนเชิงตัวประกอบของตัวแปรให้น้อยลงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการทำน้ำหนักตัวประกอบให้มีค่าสูง

ปานกลางแล้วลดจำนวนตัวแปรลง ซึ่ง เป็นวิธีที่ทำให้ได้ตัวประกอบทั่วไป (เป็นวิธีลดจำนวนตัวประกอบให้น้อยลง)

2. วิธีวารินมกซ์ (varimax) เป็นวิธีที่เสนอโดย Kaiser (1956) และต่อมาได้รับการพัฒนาด้วยเกณฑ์โครงสร้างอย่างง่ายของ Thurstone เป็นวิธีทำให้ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักระหว่างตัวประกอบสูงสุด โดยพิจารณาเฉพาะตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงเท่านั้น (เป็นวิธีลดจำนวนตัวแปรลง)

3. วิธีอความกซ์ (equamax) เป็นวิธีผสมผสานระหว่างวิธีวารินมกซ์กับวิธีควารินมกซ์ เป็นการลดทั้งจำนวนตัวแปรและจำนวนตัวประกอบ

ตารางที่ 2 สรุปความแตกต่างของการหมุนแกนแบบออร์ทอกอนอล (orthogonal)
(อุทุมพร จามรมาน, 2532)

การหมุนแกนแบบออิสระ (orthogonal)	ความแตกต่าง
varimax	ทำค่าความแปรปรวนของน้ำหนักระหว่างตัวแปรให้สูงสุด พิจารณาเฉพาะตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงเท่านั้น (ลดจำนวนตัวแปร)
quartimax	ทำน้ำหนักตัวประกอบให้มีค่าสูงปานกลางและลดจำนวน ตัวประกอบลง วิธีนี้ทำให้ได้ตัวประกอบทั่วไป (ลดจำนวน ตัวประกอบ)
equamax	เป็นวิธีประนีประนอมระหว่าง varimax กับ quartimax (ลดทั้งจำนวนตัวแปรและตัวประกอบ)

2. การหมุนแกนแบบเอียง (oblique) เป็นการหมุนแกนโดยที่แกนตัวประกอบไม่ต้องตั้งฉากกัน เพราะในความเป็นจริงตัวประกอบอาจมีความสัมพันธ์กันก็ได้ ซึ่งจะทำให้ผลที่ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่า ลักษณะการหมุนแกนแบบเอียงมีดังนี้ คือ

1. คะแนนตัวประกอบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
2. มีเมตริกซ์ใหม่ที่แยกออกจากกัน คือเมตริกซ์โครงสร้างตัวประกอบกับเมตริกซ์แบบแผนตัวประกอบ

3. น้ำหนักตัวประกอบมีความหมาย คือ สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับตัวประกอบในเมตริกซ์แบบแผนของแกนอ้างอิง

4. น้ำหนักตัวประกอบอาจมีค่ามากกว่า 1.0 ได้

5. ค่าความร่วมกันไม่สามารถคำนวณจากน้ำหนักตัวประกอบได้โดยตรง

6. ไม่สามารถคำนวณความแปรปรวนอื่นหนึ่งมาจากตัวประกอบได้โดยตรง

การหมุนแกนแบบเอียง มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ วิธีการหมุนแกนที่อาศัยแกนอ้างอิง (reference axis) และวิธีการหมุนแกนที่อาศัยเมตริกซ์แบบแผน (factor pattern)

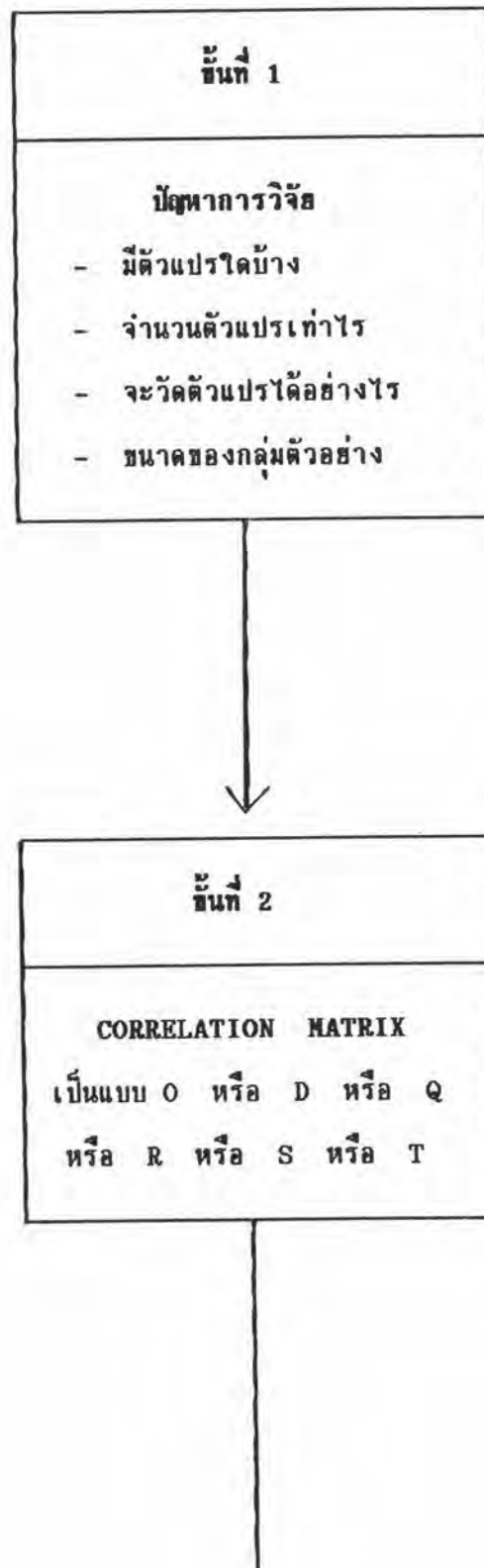
การหมุนแกนตัวประกอบแบบเอียงโดยอาศัยแกนอ้างอิง มีเทคนิคดังนี้คือ

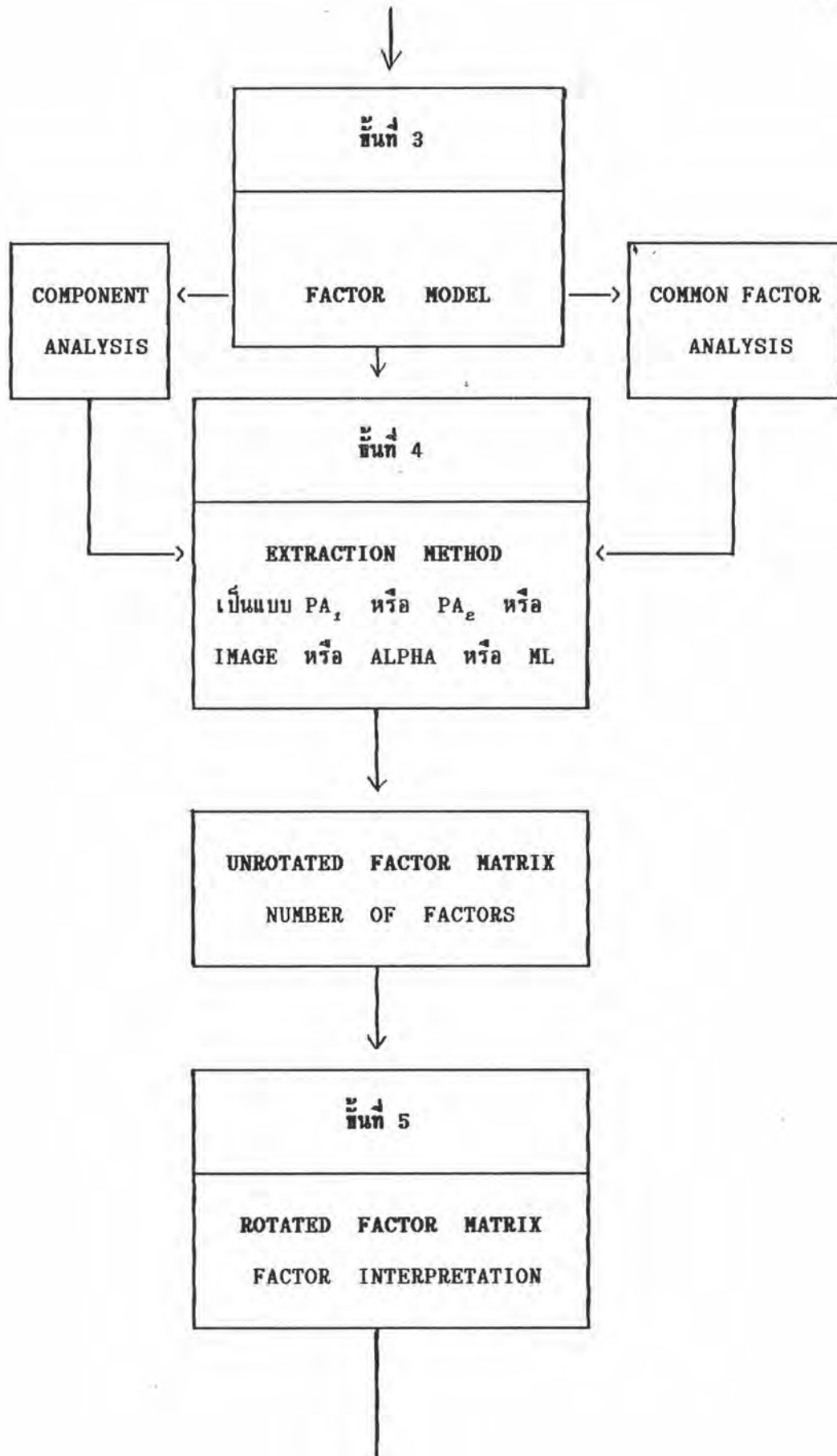
1. แบบควาติมิน (quatimin)

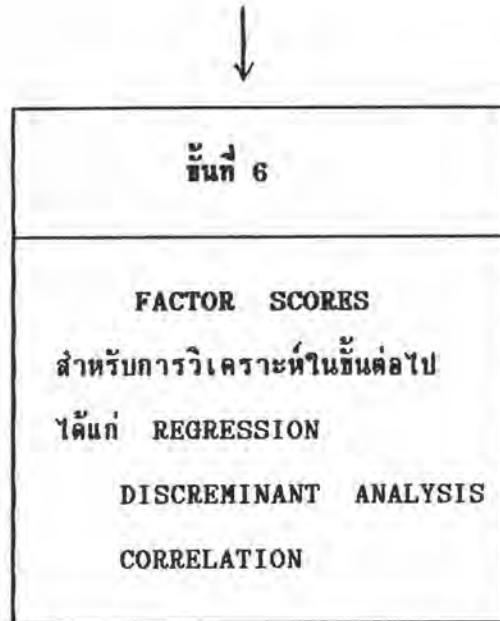
2. แบบโควาริมิน หรือ ไบควาติมิน (covarimin or biquartimin)

3. แบบออบลิมิน (oblimin)

สรุปขั้นตอนในการวิเคราะห์ตัวประกอบ







(HAIR, J.F. ANDERSON, R.E. and TATHAN, R.L., 1987)

แผนภูมิที่ 3 สรุปขั้นตอนในการวิเคราะห์ตัวประกอบ

วิธีการวิเคราะห์ตัวประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ มีความแตกต่างกัน ดังนี้คือ

ความแตกต่างระหว่างวิธี "วิเคราะห์" และ "ไม่วิเคราะห์" ในการหมุนแกน คือ วิธีวิเคราะห์ ไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจของนักวิจัย ส่วนวิธีไม่วิเคราะห์ เช่น การหมุนแกนด้วยมือเพื่อให้ได้โครงสร้างอย่างง่าย ต้องใช้การตัดสินใจของผู้ทำการวิเคราะห์พิจารณาว่าอะไรควรจะทำในขั้นต่าง ๆ ของกระบวนการหมุนแกน

การหมุนแกนด้วยวิธีวิเคราะห์นั้น มีข้อดีหลายอย่าง คือ ประการแรกไม่ต้องอาศัยการตัดสินใจของนักวิจัย ประการที่สอง เนื่องจากนักวิจัยไม่ต้องใช้การตัดสินใจ กระบวนการจึงเป็นปรนัยมากขึ้น ช่วยให้นักวิจัยไม่มีโอกาสมีอิทธิพลต่อผลการวิจัยมากนัก ตามความรู้ ความเข้าใจของเขา ประการที่สาม วิธีเหล่านี้สามารถพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปได้แล้ว จึงใช้ได้ง่ายและสะดวก

ตอนที่ 4 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพการมัธยมศึกษา

เมื่อกล่าวถึงประสิทธิภาพ ก็จะต้องมองในแง่ของเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นเมื่อต้องการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพทางการศึกษา สิ่งที่จะหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องกล่าวถึงก็คือ เศรษฐศาสตร์การศึกษานั้นเอง เศรษฐศาสตร์การศึกษาเป็นศาสตร์ที่จะส่งเสริมให้การศึกษาดำเนินไปตามความต้องการของสังคม ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีการใช้แรงงานให้เกิดประโยชน์เต็มที่ ดังนั้นเศรษฐศาสตร์การศึกษาจึงมีขอบเขตที่กว้างขวาง ซึ่ง อัมพร วิจิตรพันธ์ (2520) ได้วางขอบเขตไว้ดังนี้ คือ

1. การศึกษาเป็นการลงทุน ซึ่งมีบางคนเห็นว่าการศึกษาเป็นการบริโภคที่สิ้นเปลืองหมดไปไม่เห็นผลที่ได้เป็นตัวตน การลงทุนควรมีผลตอบแทนแต่มองไม่เห็นชัด
2. ประสิทธิภาพของการศึกษา เพื่อชี้ให้เห็นว่าเมื่อลงทุน (input) ทางการศึกษา ก็ต้องมีผลผลิตหรือประสิทธิผลออกมา เหมือนกับโรงงานผลิตสินค้า เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิผลของการศึกษาว่าจะเป็นไปได้ในรูปใด
3. ผลตอบแทนแก่การศึกษา เมื่อลงทุนย่อมก่อให้เกิดประสิทธิผลในรูปผู้สำเร็จการศึกษา บุคคลเหล่านี้ได้ผลตอบแทนอะไร สามารถคำนวณออกมาได้หรือไม่ เพื่อเปรียบเทียบกับโครงการอื่นว่า อันใดให้ผลตอบแทนมากกว่ากัน
4. งบประมาณทางการศึกษา ทั้งงบประมาณรายรับและรายจ่ายหากการศึกษาเป็นการลงทุน ก็ต้องหาเงินมาใช้จ่าย ในรูปรายรับได้มาจากที่ใด เมื่อได้มาแล้วนำไปลงทุนเป็นการใช้จ่ายเงินให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นรายจ่าย จะจ่ายเป็นค่าอะไรเท่าไร ให้กับโครงการใดก่อนหลังอย่างไร เป็นสิ่งที่ต้องศึกษาถึง
5. ระบบการศึกษาของไทย เพื่อทราบหลักทั่วไปของการแบ่งการศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาให้กว้างขวางขึ้น โดยเฉพาะในแง่ของการวางแผนการศึกษา
6. การวางแผนการศึกษา เป็นวิธีการหาทางที่จะจัดการศึกษาให้ได้รับทั่วถึงตามหลักให้โอกาสแก่ทุกคนในการเข้าเรียนหนังสือ (equal opportunity for education) เพื่อเป็นพลเมืองดีของประเทศและมีสัมมาชีพ มีการดำเนินการอย่างไร มีกลยุทธ์อย่างไร เป็นต้น
7. กำลังคนหรือทรัพยากรมนุษย์ เมื่อได้รับการศึกษาเต็มภาคภูมิ บุคคลนั้น



จะกลายเป็นทรัพยากรอันมีค่าของชาติ จึงเรียกเป็นทรัพยากรมนุษย์ ที่ก้าวออกจากสถาบัน การศึกษาเพื่อดำเนินชีวิตอีกรูปหนึ่ง คือ เข้าสู่กำลังแรงงานเป็นกำลังคนที่ผลิตสินค้าและ ให้บริการ จะเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับว่า มุ่งงานให้เขาทำหรือไม่ ถูกต้องตามความรู้ความสามารถของเขาไหม หรือปล่อยให้เป็นคนว่างงาน หรือทำงาน ระดับต่ำ พยายามที่จะแก้ปัญหาเหล่านี้ด้วยการวางแผนกำลังคน

ความหมายของประสิทธิภาพ

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมาย ของคำว่า "ประสิทธิภาพ" (efficiency) ไว้ในความหมายต่าง ๆ กันดังนี้ คือ

Carter V. Good (1973) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้เกิดความสำเร็จตามความต้องการได้ โดยใช้เวลาและ ความพยายามเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้ผลของงานสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ชวลิต แนวพานิช (2515) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การผสมผสานปัจจัยต่าง ๆ อย่างเหมาะสมเพื่อสร้างสรรค์ผลผลิตและโดยเป็น การผลิตที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด แต่ให้ได้ผลผลิตที่มากที่สุด

อุทัย หิรัญโต (2525) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การประกอบธุรกิจที่มีกำไร ถ้าประกอบการมีกำไรก็ถือว่ามีประสิทธิภาพ แต่ถ้าขาดทุน ก็เรียกว่าไม่มีประสิทธิภาพ

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2513) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งเอาไว้ ตามอุดมการณ์หรือตาม เจตนารมณ์ที่วางไว้

ประสิทธิภาพ ในความหมายทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่าง วัตถุดิบ (input) กับผลผลิต (output) ดังนั้นการผลิตที่มีประสิทธิภาพดี คือ การได้ผลผลิตมากที่สุด (maximum output) จากวัตถุดิบที่ใส่เข้าไปน้อยที่สุด (minimum input) โดยที่คุณภาพที่ได้ยังคงเหมือนเดิม (สมบุญ เต็มสิวนิชย์, 2532)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงาน

หรือดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งให้บรรลุผลสำเร็จได้อย่างดี ตามที่คนได้ตั้งความหวังไว้ อันเป็นการสร้างสรรค์ผลผลิตที่มุ่งจะกระทำนั้น ให้ได้ผลออกมาดีที่สุดในแง่ของเวลาและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ในการวัดประสิทธิภาพนั้น ได้มีผู้ให้แนวคิดไว้ดังนี้ คือ

เดวี (Davies, 1981) ได้กล่าวถึงประสิทธิภาพว่า จะเกี่ยวกับการทำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

Cleland and King (1983 อ้างถึงในประโยชน์ คุณต์กาญจนากุล, 2532) กล่าวว่า ประสิทธิภาพจะเกี่ยวกับการเปรียบเทียบระหว่างผลผลิต (output) กับตัวป้อน (input)

ส่วน Cowan (1985 อ้างถึงในประโยชน์ คุณต์กาญจนากุล, 2532) กล่าวว่า ประสิทธิภาพเป็นเรื่องของอัตราส่วนระหว่าง ผลผลิต (output) กับปัจจัยป้อนเข้า (input)

ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพวัดได้จากการเปรียบเทียบผลผลิตที่ผลิตได้เมื่อเทียบกับคุณภาพของวัตถุดิบที่ป้อนเข้าไป ถ้ามีประสิทธิภาพสูง ก็หมายถึงว่า จะได้ผลผลิตดีมากเมื่อเทียบกับวัตถุดิบที่ป้อนเข้าไป หรืออาจกล่าวได้ว่าการวัดประสิทธิภาพนั้นเป็นการวัดว่าการจัดการนั้น ๆ มีขีดความสามารถมากน้อยแค่ไหน ในการเปลี่ยนตัวป้อนไปสู่ผลผลิตนั่นเอง

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพเฉพาะลักษณะผลที่ได้ตามวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา ความเสมอภาคทางการศึกษา ทวีพยากรทางการศึกษา และความสุขเปล่าทางการศึกษา เท่านั้น

ความหมายของประสิทธิภาพการศึกษา

กรมวิชาการ (2521) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ประสิทธิภาพการศึกษา หมายถึง การจัดการศึกษาให้ได้ผลมากที่สุดด้วยการลงทุนที่ประหยัดที่สุด

ชูบราเมเนียน (Venkata Subramanion, 1977 อ้างถึงใน สุวีระ เจียมประชานรากร, 2534) ได้แบ่งความหมายของประสิทธิภาพการศึกษาออกเป็น 2

ประเภท คือ

1. ประสิทธิภาพภายนอก (external efficiency) หมายถึง การศึกษาที่มีประสิทธิภาพจะทำให้คนมีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญในการทำงาน และความสามารถพัฒนาบุคลิกภาพของตนเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีประโยชน์ต่อสังคม เพราะ สังคมจะมีคนที่มีความรู้ความสามารถพัฒนาสังคมได้

2. ประสิทธิภาพภายใน (internal efficiency) หมายถึง สิ่งที่ผลิตนั้นมีประสิทธิภาพอย่างไร โดยพิจารณาจากปัจจัยนำเข้า (input) และผลผลิต (output) ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการผลิต โดยให้ได้ผลผลิตมากที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

ดังนั้น ประสิทธิภาพทางการศึกษา (educational efficiency) หมายถึง การดำเนินการจัดการศึกษาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยทำให้ ผู้เรียนสำเร็จการศึกษอย่างมีคุณภาพตามข้อกำหนดในหลักสูตร โดยใช้ระยะเวลาตามที่ กำหนด และใช้จ่ายทรัพยากรต่าง ๆ น้อยที่สุด และเมื่อมีผู้ที่สำเร็จการศึกษาเข้าสู่ระบบ ของสังคมแล้วควรเป็นที่พึงพอใจของสถาบันต่าง ๆ ในสังคมด้วย

สำหรับการวัดประสิทธิภาพทางการศึกษานั้น แม้ว่าจะมีความยุ่งยากและซับซ้อน มาก ดังที่ ดร. ก่อ สวัสดิพาณิชย์ (2521) ได้ให้ความเห็นว่า

...การศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของการศึกษา ก็ควรดูที่จำนวนและคุณภาพ ของนักเรียนที่จบการศึกษาในระดับหนึ่งแล้วนำมาเปรียบเทียบกับ input ทางการศึกษา แต่โดยเหตุที่กิจกรรมทางการศึกษา ต้องอาศัยระยะเวลานาน และต้องอาศัยวิธีการที่ ซับซ้อนกว่าจะผลิตกำลังคนที่ต้องการได้ การวิเคราะห์เรื่องประสิทธิภาพทางการศึกษา จึงเป็นวิธีการที่ซับซ้อนและยุ่งยากไม่น้อย...

ได้มีผู้พยายามวัดประสิทธิภาพทางการศึกษาในหลายรูปแบบ เช่น พยายามวัด ประสิทธิภาพทางการศึกษาออกมาโดยอาศัยความรู้เรื่องต้นทุน มาช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งต้นทุนที่ใช้มี 3 ความหมาย ได้แก่ นักเรียน หรือ ครู ค่าใช้จ่ายในการ ค่าเนื้องาน และเวลาที่เสียไปในการศึกษา (นวลทิพย์ วกุล, 2527) หรืออาจวัด โดยใช่วิธีการที่เรียกว่า stationary population method for measuring efficiency โดยประเมินประสิทธิภาพของระบบการศึกษาในรูปของแผนภาพการ

เคลื่อนตัวของจำนวนนักเรียน (student flow) จากขั้นต้นจนถึงขั้นสุดท้ายของระบบการศึกษาที่ต้องการประเมินประสิทธิภาพ (อ่ารุง จันทวานิช, 2522) เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในอดีตที่ผ่านมา ได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพทางการศึกษาไว้บ้าง คือการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการศึกษาในระดับประถมศึกษาของประเทศไทย ซึ่งจัดทำโดยองค์การศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (อ้างถึงในวันชัย อมรพันธุ์, 2513) ซึ่งปรากฏผลว่าการศึกษาในระดับประถมศึกษาของประเทศไทยมีประสิทธิภาพต่ำ ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1. การจัดโรงเรียนขนาดเล็ก ทำให้ค่าใช้จ่ายต่อหัวของนักเรียนสูง เนื่องจากครูแต่ละคนมีชั่วโมงการสอนน้อย และอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนต่ำ
2. จำนวนนักเรียนเข้าชั้นในระดับประถมศึกษาอยู่ในอัตราสูง โดยเฉพาะระดับประถมศึกษาตอนต้น
3. ลักษณะการใช้ครูอยู่ในลักษณะสับส่น เช่น วุฒิของครูไม่เคยได้มีการศึกษาวิจัยว่าควรที่จะใช้วุฒิต่าง ๆ ในอัตราส่วนอย่างไร เพื่อให้ได้ผลดีต่อการเรียน การสอน เพราะเท่าที่ปรากฏจากการศึกษาสถิติเบื้องต้น เกี่ยวกับวุฒิของครูกับจำนวนนักเรียนเข้าชั้นในระดับประถมศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 สุชาติา เวลาคี ได้ศึกษาประสิทธิภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาในอำเภอชัยบุรี ตัวแปรที่ใช้ศึกษา คือ อายุเฉลี่ยของประชากรที่เข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อัตราการเข้าเรียน อัตราการสำเร็จการศึกษา อัตราการสูญเปล่า และในปี พ.ศ. 2526 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการประถมศึกษา ในเรื่อง องค์กำหนดประสิทธิภาพของการประถมศึกษา โดยศึกษาถึงองค์ประกอบสัมฤทธิ์ผลของนักเรียน องค์ประกอบการกระจายโอกาสทางการศึกษา องค์ประกอบประสิทธิภาพภายในของการจัดการศึกษา และองค์ประกอบความสัมพันธ์ของโรงเรียนกับชุมชน ซึ่งได้ข้อค้นพบดังนี้คือ

โรงเรียนประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงโดยเฉลี่ยเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ และ

ตั้งอยู่ในท้องที่เจริญ เช่นใกล้อำเภอ การติดต่อโดยทางไปรษณีย์ทำได้รวดเร็ว นักเรียนเดินทางมาโรงเรียนได้สะดวกและหลายวิธี

โรงเรียนประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงมีนักเรียนที่สอบได้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และที่เรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาได้ในอัตราที่สูงกว่าโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพต่ำ อุปกรณ์การเรียนการสอนของโรงเรียนมีเป็นจำนวนมากกว่า และอัตราส่วนนักเรียนต่อครูสูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย เพราะส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่

โรงเรียนประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงโดยเฉลี่ย มีครูใหญ่และครูผู้สอน ที่มีประสบการณ์การทำงานนานกว่า ครูผู้สอนมีคาบการสอนต่อสัปดาห์ และใช้เวลาตรวจงานมากกว่าด้วย

โรงเรียนประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงมักตั้งอยู่ในชุมชนขนาดใหญ่ที่เจริญ มีไฟฟ้าใช้ทุกครัวเรือน และอัตราการศึกษาเข้า-ออกของประชากรในชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่จะอยู่ในเกณฑ์สูงกว่า

นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูง เคยเรียนอนุบาลมาก่อนเป็นส่วนใหญ่ มีการขาดเรียนน้อยกว่า และมีการทำการบ้านมากกว่านักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาที่มีประสิทธิภาพต่ำ นักเรียนส่วนใหญ่มักจะมาจากครอบครัวที่บิดามีการศึกษาสูงกว่า และผู้ปกครองนักเรียนประกอบอาชีพที่มีใช้เกษตรกรรม

ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อโอกาสการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษา ได้แก่ ขนาดโรงเรียน จำนวนคนเข้า-ออก ลักษณะของอำเภอที่โรงเรียนตั้งอยู่ และประเภทโรงเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2529)

สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา ก็ได้มีการศึกษา คือ ได้มีการวิจัยเรื่องคุณภาพประสิทธิภาพของโรงเรียนทุกระดับ ในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2520 โดยได้ศึกษาถึงคุณภาพปัจจัยและผลผลิต อันได้แก่ อัตราการสอบตก การลาออกของนักเรียนแล้วเปลี่ยนเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียไป คิดเป็นร้อยละของค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อปีของโรงเรียนนั้น ปรากฏว่าประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย มีการสูญเสียเปล่าในระดับร้อยละ 46 และ 43 ตามลำดับ เมื่อมีการสูญเสียเปล่าก็ทำให้ประสิทธิภาพลดลงด้วย (กรมวิชาการ, 2520) ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้ทำวิจัยเรื่อง

ประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษาอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนทั่วประเทศเป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้ข้อสรุปลักษณะสำคัญที่เป็นปัญหาหลักของการมัธยมศึกษา 3 ประการ คือ

ปัญหาเกี่ยวกับโอกาสการเข้าเรียนต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษา ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษา ในโรงเรียนที่มีขนาด ระดับ และสังกัดต่างกัน และปัญหาความไม่เสมอภาคทางการศึกษา ตลอดจนการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา ซึ่งมีตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษาคือตัวแปรในการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา ได้แก่ พื้นที่ของโรงเรียนต่อนักเรียน พื้นที่ว่างของโรงเรียนต่อนักเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู ร้อยละของครูสาขปฏิบัติการสอน ร้อยละของครูสาขาบริหาร ร้อยละของครูสนับสนุนการสอน งบลงทุนต่อหัวงบประมาณการต่อหัวเงินบริจาคและเงินบำรุงการศึกษาต่อหัว และมีตัวแปรในการจัดการศึกษา คือ ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อห้อง อัตราส่วนนักเรียนต่อครู

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ จะเป็นการหัดขนาดตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพ 4 ด้าน คือ ด้านการจัดการศึกษา ความเสมอภาคทางการศึกษา (โอกาสการเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) ทรัพยากรทางการศึกษา และความสูญเสียทางการศึกษา ดังนั้นจึงจะเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นด้าน ๆ ไป ดังนี้

การจัดการศึกษา (education management)

อารุง จันทวานิช และคณะ (2523) ได้ศึกษาองค์ประกอบบางประการที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และพบว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือองค์ประกอบด้านครู องค์ประกอบโรงเรียน องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน และองค์ประกอบด้านตัวนักเรียน

ตัวแปรด้านครู ได้แก่ ความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียน วุฒิครู ประสบการณ์ในการสอนของครู และการอบรมเพิ่มเติม จำนวนคาบที่สอนในสัปดาห์

ตัวแปรด้านโรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน พื้นที่โรงเรียน และจำนวนห้องเรียน

ตัวแปรด้านเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียน ได้แก่ ภาษาที่นักเรียนใช้พูดที่บ้าน ระดับการศึกษาของบิดา และการอ่านหนังสือพิมพ์

ตัวแปรด้านตัวนักเรียน ได้แก่ การเรียนซ้ำชั้นในระดับประถมศึกษาและมีขมศึกษา และความสูงของนักเรียน

จะเห็นได้ว่าความเห็นของครูต่อความสามารถของนักเรียนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากที่สุด รองลงมาคือ ประสบการณ์ในการสอนของครู ขนาดของโรงเรียน วุฒิครู ภาษาที่นักเรียนใช้พูดที่บ้าน ตามลำดับ กล่าวคือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง คือนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีครูประจำชั้นที่มีวุฒิศูสูง และมีประสบการณ์การสอนมานาน และพูดภาษาไทยกลางที่บ้าน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2529)

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่องการกระจายเชิงปริมาณของครูประถมศึกษา ผลกระทบที่มีต่ออัตราการเลื่อนชั้นและความสามารถพื้นฐานของนักเรียน โดยศึกษาตัวแปรในการจัดการศึกษา คือ อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนครูต่อห้อง อัตราการเลื่อนชั้น และความสามารถพื้นฐาน อันได้แก่ ความสามารถด้านเลขคณิตและภาษาไทย

กรมวิชาการ (อ้างถึงในบุญเรียง ขจรศิลป์, 2527) ได้ศึกษาคุณภาพประสิทธิภาพของโรงเรียนทุกระดับในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้ตัวแปรตัวหนึ่งที่เป็นดัชนีทางการศึกษา คือ อัตราส่วนนักเรียนต่อครู

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (อ้างถึงในบุญเรียง ขจรศิลป์, 2527) ได้ทำการวิจัยและวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษาในระดับประถมศึกษา ของจังหวัดสกลนครในช่วงปี พ.ศ. 2524-2528 พบว่า โรงเรียนประถมศึกษา ในจังหวัดสกลนครขาดแคลนครู ซึ่งเมื่อพิจารณาอัตราการเลื่อนชั้น พบว่า อัตราการเลื่อนชั้นต่ำในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งปัจจัยที่ทำให้อัตราการเลื่อนชั้นต่ำไม่ได้เกิดจาก อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้อง อัตราส่วนครูต่อห้อง หรือเวลาเดินทางมาโรงเรียนของนักเรียน จากการศึกษาของ

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, นิสิตเพลิน เขียวหวาน และชวนชัย เขียวสาธิต (อ้างถึงใน สุทิน ฉิมโฉม และเดือนจิตต์ จิตต์อารี, 2527) พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นผลทำให้อัตราการสำเร็จการศึกษาสูง คือ อัตราส่วน นักเรียนต่อครู วัสดุครู จำนวนคาบการสอนของครูใน 1 สัปดาห์ อัตราส่วนครูต่อห้อง อัตราส่วนนักเรียนต่อห้อง และเมื่อมีอัตราการสำเร็จการศึกษาสูง การคงอยู่ต่อรุ่นของ นักเรียนก็จะสูงขึ้นด้วย

สุทิน ฉิมโฉม และเดือนจิตต์ จิตต์อารี, 2527) ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง กับครู นักเรียน และโรงเรียนที่สัมพันธ์กับคะแนนความสามารถพื้นฐาน และอัตราการ เลื่อนชั้นของโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชานเมืองและเขตเมือง จะต่างกัน ใน องค์ประกอบด้านครู ซึ่งได้แก่ อายุครู วัสดุครู สวัสดิการครู อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนครูต่อห้องเรียน องค์ประกอบด้านโรงเรียน ได้แก่ อุปกรณ์การสอนและ ครูที่สอนในโรงเรียน ขนาดโรงเรียน และการบริการของโรงเรียน องค์ประกอบด้าน อาชีพบิดามารดา ได้แก่ ฐานะผู้ปกครองที่มีอาชีพรับราชการและค้าขาย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530) ได้ศึกษาสภาพพื้นฐาน บางประการของโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยได้ศึกษาตัวแปร คือ อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน วัสดุครู ประสิทธิภาพในการสอน ครูที่สอนตรงตาม วิชาเอก โท หรือวิชาที่ถนัด และครูที่สอนไม่ตรงกับวิชาเอก โท หรือวิชาที่ถนัด

จากการศึกษาสภาพทางการศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในเขตจังหวัด ทางภาคเหนือตอนบนสังกัดกรมสามัญศึกษา (อังสนา สุวรรณอัคร์, 2532) ได้ศึกษา สภาพทางการศึกษาเกี่ยวกับขนาดโรงเรียน

ความเสมอภาคทางการศึกษา (educational equality)

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญ ที่จะช่วยให้เกิดการเลื่อนฐานะทางสังคม ซึ่ง ความคิดนี้นำไปสู่การขยายการศึกษาในทุกระดับ เพื่อเปิดโอกาสให้คนจำนวนมากที่สุดได้ เข้าเรียน ซึ่งในทางทฤษฎี ความเท่าเทียมกันในโอกาสทางการศึกษาจะเป็นไปได้ โดยสมบูรณ์ ก็ต่อเมื่อมีความเท่าเทียมกันในสิ่งแวดล้อมทางสังคม เช่น ครอบครัวที่

ราชได้เท่ากัน หรืออย่างต่ำที่สุดก็เพียงพอที่จะสนับสนุนการศึกษาของลูกจนถึงขั้นสูงสุด (วารสารการศึกษาแห่งชาติ, 2522)

เจอร์ราร์ด ฟราย (อ้างถึงในกลุวิตรา กังคานนท์, 2524) ได้ศึกษาถึง ตัวอย่างที่ความเท่าเทียมและความเสมอภาคทางการศึกษาในประเทศไทย พบว่า ตัวอย่างที่สำคัญ คือ ระดับความเสมอภาคจากอัตราการเข้าเรียนต่อ ในระดับมัธยมศึกษา

ในการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมในสังคม ตามระบอบประชาธิปไตยนั้น คณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อการปฏิรูปการศึกษา และ คณะปฏิรูปการศึกษา ได้กำหนดความเสมอภาคที่พึงประสงค์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาไว้ 3 ประการ คือ

1. ความเสมอภาคในด้านสิทธิในระดับการศึกษาภาคบังคับ รัฐจะต้องให้ทุกคน มีสิทธิที่จะได้รับการศึกษาโดยเสมอภาคกัน โดยมีข้อยกเว้นที่แตกต่างกัน เพศ เชื้อชาติ ศาสนา ฐานะ เศรษฐกิจ และถิ่นที่อยู่ เป็นข้อจำกัดแต่ประการใด ทั้งนี้ เพราะเป็นการศึกษาภาคบังคับสำหรับคนส่วนใหญ่ของประเทศ และเป็นการศึกษาที่ให้ผลตอบแทนแก่สังคมสูงกว่าบุคคล

2. ความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาที่สูงกว่าขั้นมูลฐานนั้น รัฐจะให้ ทุกคนมีโอกาสและมีเสรีภาพที่จะรับการศึกษโดยเสมอภาคกัน ทั้งนี้เพราะเป็นการศึกษา ที่มีใช้เพื่อคนส่วนใหญ่ของประเทศ และเป็นการศึกษาที่ให้ผลตอบแทนแก่ผู้เรียนมากกว่าสังคม โดยส่วนรวม ในกรณีที่ยุทธวิธี รัฐจะต้องพิจารณาให้ทุนการศึกษาอย่างเสมอภาคด้วย

3. ความเสมอภาคในการที่จะได้รับการสนับสนุนในการจัดการศึกษา รัฐต้อง ให้การสนับสนุนในอัตราส่วนที่ช่วยลดความเหลื่อมล้ำค่าสูง ไม่ว่าสถานศึกษานั้นจะตั้งอยู่ใน เมืองหรือชนบทห่างไกล ทั้งนี้เพื่อทำให้คุณภาพของการศึกษาในท้องถิ่นต่าง ๆ อยู่ใน ระดับที่ใกล้เคียงกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2532)

กอร์ดอน (Edman W. Gordon อ้างถึงในรังสรรค์ กนพรพันธุ์, 2519) ได้ให้คำนิยามความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษา (equality of education opportunity) ไว้ 4 ความหมาย คือ

1. สภาวะการณ์ที่มีหลักประกันแก่เด็กแต่ละคน ได้ศึกษาเล่าเรียนตลอดช่วง ระยะเวลาหนึ่ง ตามความสามารถและสติปัญญา

2. สภาพการณ์ที่เด็กทุกคนได้รับบริการการศึกษาที่มีคุณภาพทัดเทียมกัน
3. สภาพการณ์ที่เด็กทุกคนมีโอกาสได้พัฒนา ทักษะ และ ความสามารถ ตามที่แต่ละคนมีโดยธรรมชาติ และโดยสร้างสมให้ได้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
4. สภาพการณ์ที่เด็กทุกคนได้รับการถ่ายทอดพัฒนาทักษะและความรู้^{ขั้นพื้นฐาน} อันจำเป็นแก่การอยู่รอดแห่งชีวิตและการอยู่ร่วมกันในสังคม จนกระทั่งทักษะและความรู้^{ขั้นพื้นฐาน}ดังกล่าวนี้มีอยู่ทัดเทียมกันในตัวเด็ก

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2524) ได้กล่าวถึง การจัดและ ส่งเสริมให้มีความเสมอภาคทางการศึกษา โดยมีความหมาย 3 ประการ คือ

1. โอกาสในการเข้าศึกษา
2. โอกาสในการได้รับการจัดสรรทรัพยากรทางการศึกษา
3. ค่าใช้จ่ายของสถาบันอุดมศึกษาของเอกชนและสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้จำแนกโอกาสทางการศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โอกาสในการได้เข้าศึกษาในโรงเรียนอย่างเสมอภาคกัน
2. โอกาสที่จะได้พัฒนาสมรรถภาพสูงสุดของผู้เรียนตามความถนัด และความสนใจของเด็กแต่ละคน

จากงานวิจัยของ จันทนา นนทิกร (2521) เรื่องการวิเคราะห์สภาพส่วนตัว ของนักเรียนที่มีโอกาสศึกษาต่อในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในภาคกลาง จำแนกตาม ประเภทโรงเรียน ประสงค์ ชูน้อย (2521) เรื่องโอกาสการเข้าศึกษาในโรงเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทโรงเรียน สถานภาพส่วนตัว และผลการเรียน ของนักเรียนในภาคใต้ อุดม ภูประดิษฐ์ (2521) เรื่องโอกาสการเข้าศึกษาในโรงเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น โดยจำแนกตาม ประเภทของโรงเรียน สถานภาพส่วนตัวและผล การเรียนของนักเรียน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจตุร พาศิษฐ์ผินไชย (2521) เรื่องโอกาสการเข้าศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทโรงเรียน สถานภาพส่วนตัว และผลการเรียนของนักเรียนในภาคเหนือ พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อ โอกาสการเข้าเรียนต่อมาก คือ อาชีพของผู้ปกครองนักเรียน ระดับการศึกษาของบิดา มารดา ภูมิลำเนาของบิดามารดา

สภาวะ จันทวานิช (2522) ได้ศึกษาเกี่ยวกับโอกาสการเข้าศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ไม่มีโอกาสได้ศึกษาต่อ เนื่องจากปัจจัยทางด้านครอบครัวมีฐานะทางเศรษฐกิจค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะบิดามารดาที่มีอาชีพเกษตรกรรม

ทรัพยากรทางการศึกษา (educational resources)

ทรัพยากรทางการศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ทรัพยากรทางการเงิน (financial resources) และ ทรัพยากรที่ไม่ใช่ทรัพยากรทางการเงิน (non-financial resources) ซึ่งได้แก่ ที่ดิน อาคารเรียน วัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษาต่าง ๆ (เอมอร์ ปัญญาศรวิกรม, 2521) พัชรี คราประสูร (อ้างถึงในเอมอร์ ปัญญาศรวิกรม, 2521) ได้กล่าวว่า ทรัพยากรทางการศึกษาประกอบไปด้วย ทรัพยากรบุคคล (แรงงาน ปัญญา) เงินลงทุน เวลา วัสดุอุปกรณ์ ซึ่งการใช้ทรัพยากรเหล่านี้จะต้องรู้จักใช้อย่างฉลาด และให้สิ้นเปลืองน้อยที่สุด มานูเอล ซีเมลแมน (อ้างถึงในเอมอร์ ปัญญาศรวิกรม, 2521) ได้กล่าวถึง วิธีการจัดสรรงบประมาณว่ามี 3 วิธี คือ การจัดสรรงบประมาณโดยใช้นักเรียนเป็นเกณฑ์ (วิธีนี้ใช้กันมากที่สุด) การจัดสรรงบประมาณโดยใช้ครูเป็นเกณฑ์ (วิธีนี้มีสมมติฐานว่าค่าจ้างที่เป็นเงินเดือนครูเฉลี่ยเป็นเงินประมาณ 60-90 % ของค่าดำเนินการในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และการจัดสรรงบประมาณโดยใช้ห้องเรียนเป็นเกณฑ์ (โดยมากใช้กับการจัดงบใช้จ่ายด้านการลงทุน)

UNESCO (อ้างถึงในเอมอร์ ปัญญาศรวิกรม, 2521) ได้แบ่งงบประมาณทางการศึกษาออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. งบค่าเนนการ (recurring expenditure) ได้แก่ เงินเดือน ค่าจ้างประจำ ค่าจ้างชั่วคราว ค่าใช้สอย ค่าตอบแทน และค่าวัสดุต่าง ๆ

2. งบลงทุน (capital expenditure) ได้แก่ ค่าที่ดิน สิ่งก่อสร้าง และค่าครุภัณฑ์ เป็นต้น

กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้ศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
มัธยมศึกษา โดยศึกษาตัวแปรดังนี้ คือ ค่าใช้จ่ายด้านการลงทุนต่อนักเรียน ค่าใช้จ่าย
ด้านการลงทุนต่อโรงเรียน ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินการต่อนักเรียน ค่าใช้จ่ายด้าน
การดำเนินการต่อโรงเรียน และได้ศึกษาแยกย่อยลงไปตามประเภทของเงิน คือ
งบดำเนินการและงบลงทุน ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

รัตนา ตั้งศิริชัยพงษ์ (2532) ได้ศึกษาทรัพยากรทางการศึกษาใน 4 ด้าน
คือ ด้านบุคลากร ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านที่ดินสิ่งก่อสร้าง และด้านงบประมาณ โดย

1. ด้านบุคลากร แบ่งเป็น ครูสายบริหาร ครูสายปฏิบัติการสอน
ครูสายบริการ หรือ ครูสายสนับสนุนการสอน
2. ด้านวัสดุอุปกรณ์ แบ่งเป็น อุปกรณ์การสอน วัสดุการสอน
วัสดุทัศนูปกรณ์ เทคโนโลยีทางการศึกษา สื่อการสอน
3. ที่ดินสิ่งก่อสร้าง ได้แก่ ขนาดพื้นที่โรงเรียน อาคารเรียน อาคาร
ประกอบ โรงฝึกงาน โรงอาหาร หอประชุม พื้นที่ห้องสมุด พื้นที่เรือนเพาะชำ
4. ด้านงบประมาณ แบ่งเป็น งบดำเนินการ ได้แก่ เงินเดือน
ค่าจ้างประจำ ค่าใช้สอย ค่าตอบแทน เป็นต้น และงบลงทุน ได้แก่ ค่าที่ดิน
สิ่งก่อสร้าง และค่าครุภัณฑ์ต่าง ๆ

ในการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาของโรงเรียนเอกชน ระดับ
มัธยมศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2532) ได้ศึกษาตัวแปร
คือ อัตราส่วนนักเรียนต่อพื้นที่โรงเรียน อัตราส่วนพื้นที่โรงเรียนต่อพื้นที่สนาม หรือ
พื้นที่ให้เล่นกีฬาออกก่าลังกาย อัตราส่วนพื้นที่โรงเรียนต่อพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น อัตราส่วน
ห้องเรียนต่อนักเรียน อัตราส่วนครูต่อนักเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อพื้นที่ห้องสมุด
อัตราส่วนนักเรียนต่อจำนวนหนังสือในห้องสมุด อัตราส่วนนักเรียนต่อจำนวนวารสารใน
ห้องสมุด อัตราส่วนเครื่องขยายเสียงต่อนักเรียน อัตราส่วนเครื่องฉายโพลด์ต่อนักเรียน
อัตราส่วนเครื่องฉายภาพโปรเจกต์ต่อนักเรียน อัตราส่วนเครื่องเล่นเทปต่อนักเรียน
อัตราส่วนเครื่องฉายภาพยนตร์ต่อนักเรียน อัตราส่วนเครื่องรับวิทยุต่อนักเรียน
อัตราส่วนเครื่องรับโทรทัศน์ต่อนักเรียน อัตราส่วนวิดีโอเทปต่อนักเรียน อัตราส่วน
กล้องถ่ายภาพต่อนักเรียน อัตราส่วนเครื่องโรเนียวต่อนักเรียน อัตราส่วนเครื่อง

ถ้าสเอกสารค่อนักเรียน อัตราส่วนเครื่องพิมพ์ดีดค่อนักเรียน อัตราส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ค่อนักเรียน สัดส่วนครูบริหาร สัดส่วนครูที่ปฏิบัติการสอน สัดส่วนครูที่จบการศึกษาต่ำกว่า ป.กศ. สัดส่วนครูที่จบ ป.กศ.หรือเทียบเท่า สัดส่วนครูที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า สัดส่วนครูที่จบปริญญาตรี สัดส่วนครูที่จบปริญญาตรี อื่น ๆ เช่นศึกษาทางธรรม สัดส่วนครูที่ปฏิบัติการสอนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สัดส่วนครูสนับสนุนการสอน สัดส่วนครูลาศึกษาต่อ

อังคณา สุวรรณย์ถัด (2532) ได้ทำวิจัยเรื่องสภาพทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตจังหวัดภาคเหนือตอนบนสังกัดกรมสามัญศึกษา โดยศึกษาตัวแปรตามหมวดต่าง ๆ คือ หมวดอาคารสถานที่ หมวดงานด้านวิชาการ หมวดอุปกรณ์การเรียนการสอน หมวดการบริหาร หมวดการเงิน และหมวดกิจกรรมลักษณะครูและลักษณะนักเรียน

ความสูญเปล่าทางการศึกษา (educational wastage)

ยูเนสโก (UNESCO , 2509 อ้างถึงในวิสาข์ เกษประทุม, 2522) ได้รายงานถึงการศึกษาความสูญเปล่าทางการศึกษาในระดับประถมศึกษาของประเทศต่าง ๆ ในเอเชียว่า มีการสูญเปล่าทางการศึกษา อันเนื่องมาจากการเรียนซ้ำกว่ากำหนด (repetition) และการออกกลางคัน (drop out) ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงิน 2-27 % ของงบประมาณทางการศึกษา

ปีเตอร์ สกอต (Peter Scott อ้างถึงในวิสาข์ เกษประทุม, 2522) ได้ศึกษาความสูญเปล่าทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยในประเทศอังกฤษ ในการศึกษาระดับวิทยาลัยเทคนิค มีความสูญเปล่า 27.6-35 % และมีสาเหตุของการสูญเปล่าเนื่องมาจากการตกซ้ำชั้นและการออกกลางคันของนักศึกษา

นวลศรี ธรรมเศวต (อ้างถึงในวิสาข์ เกษประทุม, 2522) ได้ศึกษาเรื่องลักษณะความสูญเปล่าทางการศึกษาของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิครุ่นปีการศึกษา 2508-2510 พบว่าความสูญเปล่าทางการศึกษาเกิดจากการเรียนซ้ำกว่ากำหนด และการออกกลางคันสำหรับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษานั้น สาเหตุของความสูญเปล่าทางการศึกษาในระดับนี้

ก็มีสาเหตุมาจาก การตกซ้ำชั้น การออกกลางคัน และเรียนไม่จบในเวลาที่กำหนด (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2524)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2521) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันและการสอบตกซ้ำชั้นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร พบว่าองค์ประกอบเกี่ยวกับการสอบตกซ้ำชั้นของนักเรียนมี 6 องค์ประกอบ คือคุณลักษณะของครู สภาพเศรษฐกิจและสังคม การเรียนการสอน การจัดการศึกษาของโรงเรียน คุณลักษณะของนักเรียน และสภาพของโรงเรียน ส่วนองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกกลางคันของนักเรียนมี 6 องค์ประกอบ คือ การจัดการศึกษาของโรงเรียน คุณลักษณะของนักเรียน การเรียนการสอน ความสัมพันธ์ในครอบครัว สภาพเศรษฐกิจและสังคม และปัญหาเกี่ยวกับครู

คาเมท (A.R. kamat, 1968 อ้างถึงในสมบุญ เตมียวณิชย์, 2532) ได้กล่าวว่าความสูญเปล่าทางการศึกษานั้น ได้จากการออกกลางคัน หรือการไม่สำเร็จ การศึกษาของนักเรียน หรือ ในลักษณะของการเรียนช้ากว่ากำหนด ซึ่งเป็นผลทำให้ประสิทธิภาพทางการศึกษาลดลงด้วย

ธนุ แสงศักดิ์ (อ้างถึงในสมบุญ เตมียวณิชย์, 2532) ได้ศึกษาพบว่า สาเหตุของความสูญเปล่าทางการศึกษา คือ

1. การสอบตกซ้ำชั้นและการออกกลางคัน
2. การสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเนื่องจากการใช้บุคลากร อาคารสถานที่ และอุปกรณ์ไม่เต็มที่
3. การเรียนรู้ไม่เต็มที่และการว่างงาน
4. การทำงานไม่เต็มที่ของบุคลากรในโรงเรียน