

## เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน: ความแตกต่าง 90/90 Standard และ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>

(How to use efficiency criterion in media research and development :

The Difference between 90/90 Standard and E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> )

รศ. ดร. มนตรี แม้มกสิกิริ\*

### บทคัดย่อ

การหาค่าประสิทธิภาพสื่อการสอนที่มีหลักการและแนวคิดสนับสนุน มี 2 วิธี คือ (1) เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) ตามแนวคิดของรองศาสตราจารย์ ดร.ปรีอง กุมุท และ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ตามแนวคิดของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็น วิธีการที่มีหลักการเรียนแบบรอนรู้ (Mastery learning) เป็นหลักการสำคัญ ส่วนการหา ประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> มีหลักการการประเมิน พฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ การประเมินสุดท้าย (product) มีงานวิจัยจำนวนมาก ใช้วิธีการหาประสิทธิภาพอย่างสับสนปะปนกัน และกำหนดนิยามขึ้นมาใหม่ บทความนี้ จึงเสนอความแตกต่างระหว่างการหาประสิทธิภาพทั้งสองวิธี

คำสำคัญ: เกณฑ์ประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> / วิจัยและพัฒนาสื่อการสอน / มาตรฐาน 90/90

### Abstract

There are two methods for developmental testing of media efficiency : (1) "The 90/90 Standard" which initiated by Assoc. Prof. Dr. Pruang Kumut and E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> which initiated by Prof. Dr. Chaiyong Prammawong. The 90/90 standard is a method which supported by

mastery learning theory. The E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> gives emphasis on evaluation of process and evaluation of product. Many researchers are confused and created new media efficiency definition. This article attempts to explain the differences between the two techniques.

**Keywords:** E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ; Media Research and development ; The 90/90 standard

### 1. บทนำ

สื่อการสอน (Instructional Media) เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสื่อการสอนที่ดีสามารถช่วยทำให้สิ่งที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ช่วยทำให้มองเห็นกระบวนการบางอย่างที่ต้องใช้เวลา Ivanan แต่สามารถย่อระยะเวลาของกระบวนการนั้นให้ใช้เวลาสั้นลงได้ สามารถทำสิ่งที่เป็นนามธรรม ให้กลายเป็นรูปธรรมเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นต้น

การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอน ได้มีพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดี และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนับตั้งแต่การออกแบบสื่อการสอนในรูปลักษณ์แบบสื่อที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปจนถึงชุดของสื่อประสาน

(Multi media) ที่ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามลำพัง หรืออาจจะเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และการเรียนรู้เป็นกลุ่มใหญ่

กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Process) นับเป็นกระบวนการที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ และเชื่อมั่นได้ว่าจะช่วยทำให้การสร้างสื่อการสอน มีประสิทธิภาพ เพราะกระบวนการวิจัยและพัฒนา มีระบบการตรวจสอบข้อมูลพร่อง และจากนั้น นำข้อมูลพร่องมาปรับปรุง เมื่อปรับปรุงแล้ว นำกลับไปใช้ใหม่ เพื่อตรวจสอบข้อมูลพร่องเดิม และค้นหาข้อมูลพร่องใหม่ กระทำเช่นนี้ ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะมีข้อมูลพร่องน้อยที่สุด หรือ มีประสิทธิภาพสูงสุด

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การสะท้อน “ค่าประสิทธิภาพสื่อการสอน” ว่าจะสะท้อนออกมายังไง ด้วยแนวคิดพื้นฐานมาจากหลักคิดอะไร จึงจะทำให้ใช้สื่อการสอนมั่นใจได้ว่าสื่อการสอนที่จะนำไปใช้นั้นจะสามารถรับประทานหรือช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จได้ และ สื่อการสอนนั้น ๆ จะมีพลังงานน้อยเพียงใด ที่จะรับประทานความสำเร็จของผู้เรียนโดยส่วนรวม อย่างไร ได้บ้าง

## 2. แนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพ สื่อการสอน

แนวคิดสะท้อนประสิทธิภาพสื่อการสอนที่นิยมปฏิบัติมี 2 แนวทาง คือ (1) ยึดเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) ของเปรี้อง กุมุท, 2519 และ (2) ยึด E/E ของซัชยงค์ พรมวงศ์, 2520, หน้า 135) ซึ่งแนวคิดการสะท้อนประสิทธิภาพสื่อการสอนล้วนแล้วแต่มีพื้นฐานที่มาอย่างมีหลักการ ทางวิชาการที่ชัดเจน

### 2.1 การทดสอบประสิทธิภาพโดยยึดเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ผู้ที่เสนอแนวคิด เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) คนแรก(ในประเทศไทย) คือ รองศาสตราจารย์ ดร.เปรี้อง กุมุท ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์ โว

ซึ่งเขียนหนังสือ ชื่อ เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม (เปรี้อง กุมุท. 2519) หลักการของเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90 เป็นวิธีการที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อสะท้อนประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (Programmed textbook) มีหลักการจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิด การประเมินตามแนวทางนี้อย่างชัดเจน การที่จะนำวิธีการประเมินตามแนวทางนี้ไปใช้นักวิจัยหรือนักการศึกษาควรที่จะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน เพราะปัจจุบัน มีงานวิจัยจำนวนมากได้มีการกำหนดนิยามเกณฑ์ประสิทธิภาพบื้นมาใหม่โดยขาดหลักการและแนวคิดที่มารองรับ ทำให้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพเกิดประโยชน์น้อย

### แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์ มาตรฐาน 90/90

การประเมินตามแนวคิดเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 90/90 เป็นการบอกค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed Materials หรือ Programmed Textbook หรือ Programmed Lesson) ซึ่งเป็นสื่อที่มีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง เป็นสำคัญ หลักจิตวิทยาสำคัญที่เป็นฐานคิด ความเชื่อของสื่อชนิดนี้คือทฤษฎีการเรียนแบบ รอบรู้ (Mastery Learning) ซึ่งมีความเชื่อว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ หากจัดเวลาเพียงพอจัดวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ก็สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ (Bloom. 1981)

### นิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90”

ก่อนอื่นต้องขออธิบายคร่าวๆ ว่า “เกณฑ์ มาตรฐาน 90/90” กับการเขียนค่าประสิทธิภาพ E/E = 90/90 หรือ “80/80” เป็นคณิตแนวคิดทั้งนี้เนื่องจากในวงวิชาการการวิจัยและพัฒนาสื่อ มีงานวิจัย จำนวนมาก ที่เขียนสื่อสารการหาประสิทธิภาพสื่อที่ก่อให้เกิดความสับสนและกำหนดนิยามความหมายการหาค่าประสิทธิภาพ ขึ้นมาเอง ซึ่งแตกต่างไปจากนิยามดังเดิมที่มีแนวคิด

หลักการสนับสนุน โดยนิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90” (The 90/90 Standard) ดังเดิมคือ

90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละ ให้หมวดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของ ทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ค่าร้อยละ เฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า (ปรีอง กุழ, 2519, หน้า 129)

90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความ มุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียน โปรแกรมนั้น (ปรีอง กุழ. 2519: 129)

### หลักการการประเมิน

การประเมินสื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะมุ่ง รับประกันคุณภาพใน 2 ประเด็น คือ

1. บ่งบอกคุณภาพของผลลัพธ์การ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. บ่งบอกศักยภาพของสื่อว่าสามารถ ใช้พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ได้เป็นจำนวนเท่าใด

### แนวคิดหลักพื้นฐานของสื่อประเภทเรียนรู้ ด้วยตนเอง

นวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ทุกชนิด หากจะผ่านการยอมรับของผู้ใช้ได้จะต้องมีความดี หรือคุณค่าของนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์นั้น ที่สอดคล้องกับความจำเป็น หรือสนองตอบต่อ ความต้องการของผู้ใช้อย่างโดยย่างหนึ่งอย่างแน่นอน หากนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์นั้น ขาดลักษณะ ดังกล่าว เป็นการยกที่นวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ นั้น จะผ่านการยอมรับหรือถูกนำไปใช้

สื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวัสดุ การศึกษา (Educational Software) ที่มีพื้นฐาน การออกแบบสื่อมาจากหลักการทางจิตวิทยา การเรียนรู้ กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

ผู้นำคนสำคัญของสำนักคิดนี้ คือ จอห์น บี วัตสัน (John B. Watson) แนวคิด-ความเชื่อหลัก คือ มีความเชื่อว่า โครงสร้างของจิตใจ มักจะมีคติ จึงขาดความเป็นวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อ ดังกล่าว ทำให้แนวทางการศึกษาพฤติกรรมนุยย์ จึงไม่สนใจพัฒนาระบบภายใน แต่จะมุ่งให้ความ สนใจ พัฒนาระบบภายนอกที่เป็นสาเหตุของ พฤติกรรม อันได้แก่ สิ่งเร้า และการตอบสนอง ต่อพัฒนาระบบภายนอก การศึกษาพัฒนาระบบ จึงต้องใช้วิธีการสังเกตอย่างมีระบบ ซึ่งผล การศึกษาของสำนักนี้ สรุปได้ว่า การวางแผนเรียนรู้ (conditioning) เป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงพัฒนาระบบ ซึ่งหมายถึงเกิดการ เรียนรู้นั่นเอง

สื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวัสดุ การศึกษาที่มีพื้นฐานการออกแบบสื่อ โดย มีหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มพัฒนาระบบ นิยม (Behaviorism) เป็นฐานสำคัญ ซึ่งกลุ่ม พัฒนาระบบนิยมมีทฤษฎีที่ได้รับการพัฒนามากที่สุด จากนักจิตวิทยา ชื่อ สกินเนอร์ (Skinner) แต่ผลงานการพัฒนาดังกล่าวมีฐานมาจากผลงาน ของนักจิตวิทยาท่านอื่น ๆ ด้วย ได้แก่ ธรรน์ไซร์ (Thorndike), โอลเมน (Tolman), กัทชรี (Guthrie) และ ฮัล (Hull) แบบดูรา (Bandura)

ข้อตกลงเบื้องต้น (Basic assumption) เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ มี 3 ประการ คือ การเรียนรู้เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงพัฒนาระบบ ประการที่สอง สภาพแวดล้อมสามารถก่อรูป พัฒนาระบบได้ และ ประการที่สามคือ หลักการ ความต่อเนื่องเชื่อมโยง (contiguity) และการ เสริมแรง (reinforcement) เป็นหัวใจสำคัญ ในกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาระบบ เรียนรู้ เป็น acquisition ของพัฒนาระบบใหม่ ผ่านเงื่อนไข ซึ่งมีเงื่อนไขอยู่ 2 ลักษณะ คือ การวางแผนเรียนรู้แบบดั้งเดิม (Classical or Pavlovian conditioning) และการวางแผนเรียนรู้แบบผลที่ตามมา (Operant conditioning)

1. การวางแผนแบบดึงเดินหรือ พาฟโลเวียน (Classical conditioning or Pavlovian conditioning) เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (Unconditioned stimulus: UCS) กับสิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (Condition stimulus: CS) ซึ่งผลงานสำคัญกรณีนี้คือผลงานการศึกษาของพาฟลوف (Pavlov)

ที่ได้ศึกษาการวางแผนไว้ระหว่างการให้อาหารสุนัขกับเสียงกระดิ่งที่ก่อให้เกิดอาการตอบสนอง (แบบมีเงื่อนไข) ของสุนัข คือ การหลังน้ำลายสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้อาจเกิดขึ้นได้จากการวางแผนไว้ด้วยการเชื่อมโยงของสิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (UCS) กับสิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (CS) เพื่อทำให้ปฏิกริยาตอบสนองอย่างเดียวกันได้

สิ่งกระตุ้นเร้า	การตอบสนอง
ก่อนมีเงื่อนไข สิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (UCS) “เนื้อ”	ตอบสนองแบบไม่มีเงื่อนไข (UCR) “หลังน้ำลาย”
หลังมีเงื่อนไข สิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (CS) “เสียงกระดิ่ง”	แบบมีเงื่อนไข (CR) “หลังน้ำลาย”ตอบสนอง

แผนภาพ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกระตุ้นเร้ากับการตอบสนองกรณีการวางแผนแบบดึงเดิน

กลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมนิยม (The behaviorist school of thought APA Style: Behavior modification) เริ่มเมื่อต้นศตวรรษที่ 19 ซึ่งผู้ที่มีบทบาทสำคัญมากคือพาฟลوف (Pavlov) ผู้ซึ่งศึกษาวิเคราะห์ถึงการวางแผนไว้แบบคลาสิก (classical conditioning) ต่อมา ธรอร์นไดค์ (Thorndike) วัตสัน (Watson) เป็นกลุ่มที่ปฏิเสธวิธีการศึกษา ทางจิตวิทยาแบบวิเคราะห์ ตนเอง (Introspective methods) และนำไปสู่การศึกษา ทางจิตวิทยาแบบเข้มงวดด้วยวิธีการเชิงทดลอง (Experimental methods) ที่สามารถสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกภายนอกได้ และ สกินเนอร์ (Skinner) เป็นบุคคลที่ดำเนินการวิจัยต่อเนื่องเกี่ยวกับการวางแผนไว้แบบเชื่อมโยงกับผลของการกระทำ (Operant conditioning)

2) การวางแผนไว้แบบเชื่อมโยงกับผลของการกระทำ (Operant conditioning)

เป็นการใช้ผลที่ตามมา (Consequences) ไปปรับปรุง (Modify) แบบแผน (Form) และลักษณะการเกิดขึ้น (Occurrence) ของ พฤติกรรม ([http://en.wikipedia.org/wiki/Operant\\_conditioning](http://en.wikipedia.org/wiki/Operant_conditioning))

การเรียนแบบวางแผนไว้แบบผล ของการกระทำ มีประเด็นที่โดยเด่นต่างจาก การเรียนแบบการวางแผนไว้แบบดึงเดิน คือ การเรียนแบบวางแผนไว้แบบผลของ การกระทำ จะเกี่ยวพันเชื่อมโยงกับการตอบสนองที่เกิดขึ้น โดยไม่มีเงื่อนไขหรือเป็นการตอบสนองโดยธรรมชาติ แล้วนำไปเชื่อมโยงกับผลที่ตามมา (เมื่อได้แสดงพฤติกรรมนั้น ๆ แล้ว จะได้รับผลที่ตามมา) ในขณะที่การเรียนแบบดึงเดิน จะเกี่ยวพันระหว่างพฤติกรรมที่ตอบสนอง อันเกิดจากเงื่อนไขที่ถูกวางไว้ล่วงหน้า (หรือถูกวางไว้ก่อนแล้ว)

สิ่งกระตุ้นเร้าแบบไม่มีเงื่อนไข (UCS) “นำกระตุกมาค่าที่จมูก”	ตอบสนองแบบไม่มีเงื่อนไข (UCR) “อืม”	ผลที่ตามมา (Consequence) “ได้กินอาหารที่ล่อ”
สิ่งกระตุ้นเร้าแบบมีเงื่อนไข (CS) คำว่า “อืม”	ตอบสนองแบบมีเงื่อนไข (CR) “อืม”	ผลที่ตามมา (Consequence) “ได้กินอาหารที่ล่อ”

## แผนภาพ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกระตุ้นเร้ากับการตอบสนองกรณีการวางแผนแบบ ของภารกิจทำ

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลที่เกิดขึ้นตามมาของพฤติกรรม

เมื่อผลที่เกิดขึ้นตามมา(Consequence) อันเกิดจากที่มนุษย์หรือสัตว์ได้ตอบสนองต่อการกระตุ้นเร้าแล้ว ทำให้เกิดผลตามมาบางอย่าง (พิจารณาเพิ่มเติมจากแผนภาพ 2) เช่น ได้กินอาหาร ได้สั่งที่พึงพอใจ หรือไม่พึงพอใจตามประสิทธิภาพของสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาหนึ่น อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเรียกว่า “การเสริมแรง(ทางบวก) (การให้รางวัล)” หรือ “การเสริมแรง (ทางลบ) (การลงโทษ)”

1. ความอิ่มอกอิ่มใจ (Satiation) หมายถึง สภาวะที่มนุษย์หรือสัตว์ได้รับการตอบสนองต่อความต้องการทางกายและ/หรือทางใจ ซึ่งประสิทธิภาพของอิทธิพลของผลที่ตามมาจะลดลง หากสิ่งที่นำมา “ล่อ” เพื่อให้เกิดความอิ่มอกหรือกระหายที่ได้มาตอบสนองต่อความต้องการทางกายหนึ่น มิได้ทำให้มนุษย์หรือสัตว์อิ่มกากได้ อย่างเช่น มุนุษย์หรือสัตว์นั้นอยู่ในสภาวะ “อิ่ม” (อิ่มอกอิ่มใจ) (กล่าวคือ อิ่มทั้งทางกายและอิ่มทั้งทางใจ) แต่ในทางกลับกัน หากในเวลานั้น มนุษย์หรือสัตว์นั้น อยู่ในสภาวะที่ “หิว” หิวอาหารที่ต้องการนำมาตอบสนองทางกาย และหิว (ทางใจหรือความรู้สึก) เพื่อนำมาตอบสนองค่านิยม ความรู้สึกทางสังคม ในสภาวะเช่นนี้ ประสิทธิภาพของผลที่เกิดขึ้นตามมาหลังจากที่ได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้า จะมีประสิทธิภาพสูง โดยทั่วไปตัวเสริมแรงเบื้องต้นที่มีศักยภาพ ได้แก่

อาหารและน้ำ ซึ่งเป็นตัวเสริมแรงที่ไม่ต้องการการเรียนรู้ใดๆ

2. ความทันทีทันใด (Immediately) การเสริมแรง (ทางบวกและทางลบ) จะมีประสิทธิภาพมาก หากได้มีการกระทำอย่างทันทีทันใด เช่น การที่นักเรียนทำกิจกรรมบางอย่าง เมื่อทำกิจกรรมจบลง การแสดงการยอมรับแบบทันทีทันใด จะส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ได้ดีกว่า หรือการที่คนขับรถยนต์ใช้ความเร็วเกินที่กฎหมายกำหนดและถูกกล้องจับความเร็วจับได้ และมีการสั่งจดหมายไปเรียกเก็บเงินค่าปรับในอีกหนึ่งสัปดาห์ถัดมาหนึ่น วิธีการนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับรถเร็วได้น้อยกว่า วิธีการใช้ตัวรวจจราจรมอยเรียกลงจากการแล้วให้จ่ายค่าปรับทันทีทันใด

3. ความคงเส้นคงวา (Contingency) ประสิทธิภาพของผลที่ตามมาจะขึ้นอยู่กับความเชื่อมั่นได้และความคงเส้นคงวาของการเกิดผลที่ตามมา (Consequence) ซึ่งหากหลังจากการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นเร้าแล้ว สิ่งที่ตามมาขาดความแน่นอน จะส่งผลทำให้การเรียนช้าลงได้ ในทางกลับกัน หากการเกิดของผลที่ตามมามีความคงเส้นคงวาและแน่นอน จะส่งผลต่อการเรียนได้เร็วขึ้น

4. ขนาดของผลที่ตามมา(Size) “การลงทุนที่คุ้มค่า” เป็นวิถีที่น่าจะแทนแนวคิดนี้ได้ กล่าวคือ หากผลที่ตามมามีขนาดที่มากหรือให้ผลที่คุ้มค่าหรือสร้างความพึงพอใจที่มากพอ

จะส่งผลต่อความพยายามในการที่จะแสดงพฤติกรรมการตอบสนองเช่นนั้นต่อไปอีกในทางกลับกันหากเป็นการเสริมแรงทางบวกหรือการเสริมแรงทางลบ(การลงโทษ) ก็สามารถจะสร้างการคัดพฤติกรรมให้กระทำหรือไม่กระทำพฤติกรรมเช่นนั้นได้เช่นเดียวกัน

### หลักการการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning)

การเรียนแบบรอบรู้ เป็นวิธีการสอนวิธีหนึ่งที่มีความเชื่อมั่นว่า เด็กทุกคนสามารถเรียนได้ ถ้าเข้าเหล่านั้นได้รับการสอนด้วยวิธีการสอน ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเข้า การเรียนแบบรอบรู้จะต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมทั้งมีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เฉพาะตัวโดยอาศัยการวิเคราะห์ผล การแสดงออกของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยสิ่งที่จะช่วยให้การให้ข้อมูลย้อนกลับ มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การใช้แบบทดสอบแบบวิเคราะห์การเรียนรู้ระหว่างทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (Formative tests) และการประเมินผลการเรียนของครูจะต้องเป็นการประเมินด้วยหลักการแบบยึดเกณฑ์ที่กำหนดเป็นหลัก (Criterion-referenced tests) มากกว่าที่จะใช้การประเมินโดยยึดมาตรฐานกลาง (Norm-referenced tests) เป็นหลัก

การจัดการเรียนแบบรอบรู้ ไม่เกี่ยวข้องกับสาระ เพียงแต่จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการตรวจสอบความรอบรู้โดยสมบูรณ์ของผู้เรียน เป็นสำคัญเท่านั้น ซึ่งจะต้องอยู่บนฐานคิดของรูปแบบการสอนเพื่อการเรียนแบบรอบรู้ของเบนจาмин บลูม (Benjamin Bloom's Learning for Mastery model) การเรียนแบบรอบรู้จะถูกใช้ในลักษณะของการสอนตามความสามารถของกลุ่มในการเรียนรู้ หรือ การสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือการเรียนตามอัตราพัฒนาโดยโปรแกรมสื่อ (Programmed materials) การเรียนการสอนอาจจะเป็นการสอนด้วยครุโดยตรงร่วมกับการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนร่วมห้อง หรือเป็นการเรียนโดยอิสระก็ได้

เพียงแต่มีเงื่อนไขสำคัญว่า จำเป็นต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นประเด็นที่เล็กและมีความหมายสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีการจัดลำดับหัวข้อประเด็นที่คิดและหมายเหตุเพียงพอ

### การเตรียมการสร้างบทเรียนที่ดี เพื่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

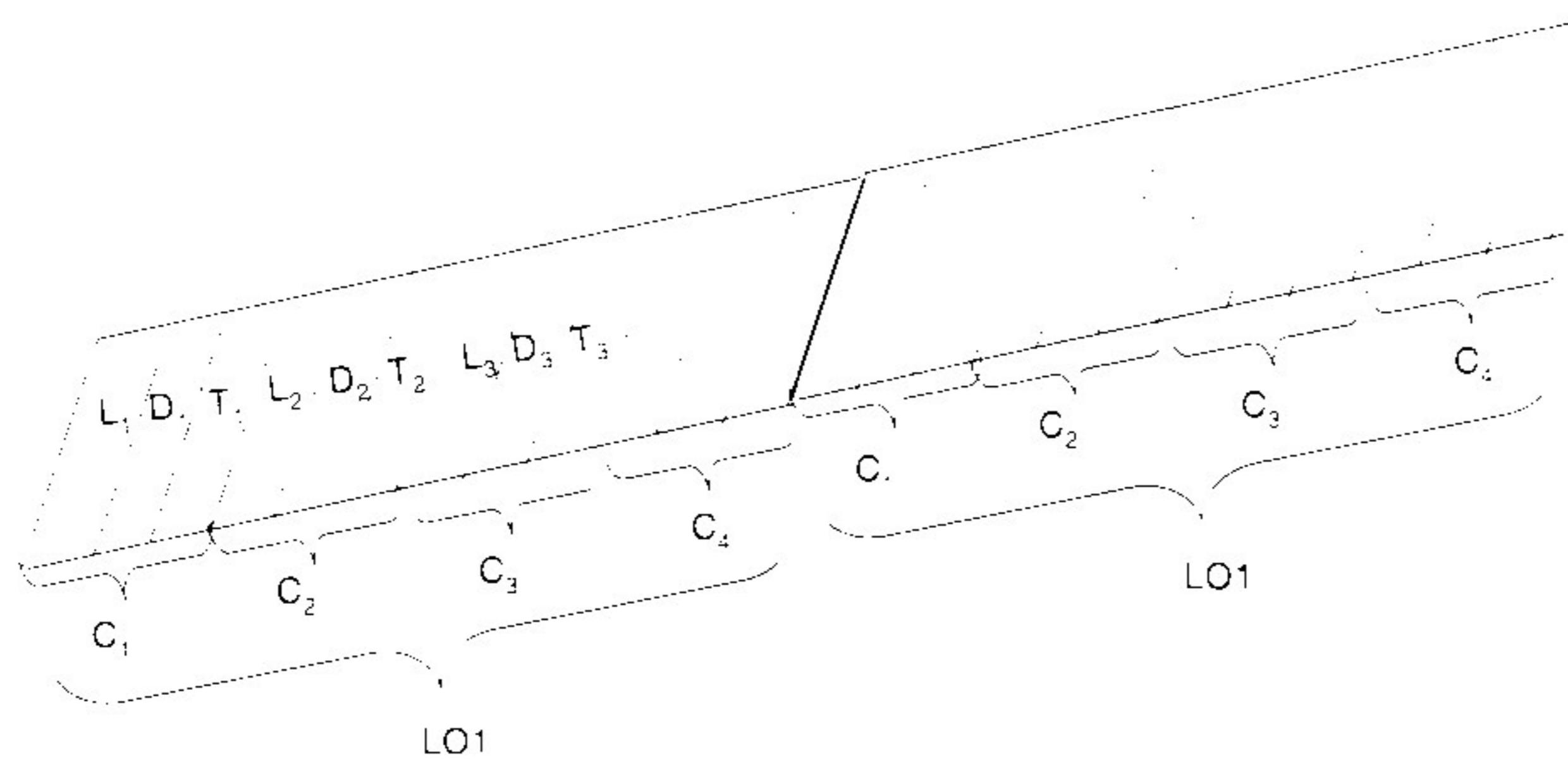
การสร้างสื่อ (บทเรียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือแบบฝึกด้วยตนเองฯลฯ) จะต้องมีกรอบแนวคิดการวางแผนออกแบบสื่อที่ชัดเจน สิ่งที่จะต้องมีความเด่นชัด ได้แก่

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีความถ้วนหนักทั้งสถานการณ์ที่กำหนด ตัวบ่งชี้การบรรลุวัตถุประสงค์และเกณฑ์การผ่านวัตถุประสงค์ (Gronlund, 1976)

2. การออกแบบสื่อ จะต้องตระหนักและสามารถนำหลักการทางจิตวิทยาการ พัฒนาสื่อมาสู่การปฏิบัติ ได้อย่างชัดเจน ประกอบด้วย

- 2.1 การสร้างโอกาสการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ (Active participation)

- 2.2 การออกแบบบทเรียนด้วยการนำเสนอเนื้อหาที่ละน้อยที่ละหนึ่งความคิดรวบยอด ค่อยๆ เพิ่มสาระที่ซับซ้อนและระหว่างทาง จะต้องมีกระบวนการสอน (กรอบสอน) กระบวนการฝึกช้าๆ (กรอบฝึก) และ มีการตรวจสอบว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือยัง (กรอบสอน) (Gradual approximation) เมื่อคำนึง เรื่องตามลำดับขั้น กรอบสอน - กรอบฝึก-กรอบสอน ต่อหนึ่ง โน้ตศัพท์ (concept) แล้ว ก็จะเริ่มต้นสร้างกระบวนการกรอบสอน - กรอบฝึก- กรอบสอน กับมโน้ตศัพท์ใหม่ กระทำ เช่นนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งการนำเสนอหลายโน้ตศัพท์จะกลายเป็น วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม และกระทำในลักษณะเดียวกัน ต่อเนื่องไปจนครบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้



### แผนภาพ ๓ แสดงแนวคิดการสร้างสื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้มีกรอบสอน กรอบฝึก และกรอบสอน

L หมายถึง กรอบสอน (Tutorial Frame)

D หมายถึง กรอบฝึก (Drill Frame)

T หมายถึง กรอบทดสอบ (Test Frame)

C หมายถึง การสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์

ย่ออย (Concept)

LO หมายถึง การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม ซึ่งเกิดขึ้นจากหน่วย ความคิดรวบยอด ย่ออย naleyle หน่วย 2.3 การสร้างกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติและมีส่วนร่วม ควรจะต้องออกแบบและมี ตัวชี้แนะ (Cue) เพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาส ประสบความสำเร็จ (Success experience) เพื่อเป็น การสร้างกำลังใจให้มีความอึกเหิน และมั่นใจว่า ตนเองเรียนรู้ได้ทำได้มีความสามารถ

#### 2.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)

แก่ผู้เรียนว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือกระทำนั้น ถูก- ผิด ดีมีคุณภาพเพียงใด ดังนั้น การจะออกแบบ กิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผล การกระทำการของตนเองได้นั้น เป็นเรื่องที่ผู้ออกแบบ สื่อ จะต้องใช้ความสามารถในการออกแบบ สร้างสรรค์ให้ได้

3. การเขียนกรอบ (Frame) ที่จะให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากสื่อที่สร้างขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีความหลากหลาย สนับสนุนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีคุณสมบัติพิเศษ ที่สามารถตอบสนองเงื่อนไขตามหลักการสร้างสื่อ ที่ดีได้มาก ทั้งในด้านการมีส่วนร่วม การให้ข้อมูล ย้อนกลับ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำเพื่อ ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน อันจะ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จได้ง่าย

หรือ แม้แต่การจะออกแบบสื่อที่อยู่ในรูปของสื่อ สิ่งพิมพ์ ก็มีเทคโนโลยีการพิมพ์ การออกแบบที่ หลากหลาย และง่ายต่อการผลิตมาก ดังนั้น การเขียนกรอบจะต้องมีความพิถีพิถัน และ ตระหนักตลอดเวลาว่า การเขียนกรอบแต่ละกรอบ จะต้องมีระบบและนำไปสู่การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ แต่ละจุดประสงค์ หากเมื่อผู้เรียนเรียนจนบทเรียน แล้ว ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ตามแนวคิดของ บลูม (Bloom, 1981) ซึ่งบลูมได้ ออกแบบโปรแกรมการเรียนที่มีลำดับขั้นตอน เมื่อ ผู้เรียนเรียนแต่ละวัตถุประสงค์ตามโปรแกรมแล้ว จะได้รับแบบทดสอบวัดความรอบรู้ เมื่อผู้เรียน สามารถแสดงศักยภาพด้วยการทำแบบทดสอบได้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งเป้าหมายไว้ ก็จะผ่านบทเรียนนั้น ไปได้ และเริ่มบทเรียนใหม่ต่อไป

4. การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความ รอบรู้ การเรียนจากบทเรียน โปรแกรม หรือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือแบบฝึกหักษะ หรือสื่อที่มีชื่อเรียกอย่างอื่น แต่มีลักษณะเป็นไป ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น การทดสอบจะเป็นลักษณะของการทดสอบ เพื่อวัดความรอบรู้ เนื่องจากการเรียนจากสื่อ จะไม่มีการจำกัดระยะเวลาในการเรียน ดังนั้น การสร้าง แบบทดสอบเพื่อวัดความรอบรู้ จำเป็นต้องมีการ จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาหรือมีผังการสร้าง ข้อสอบว่า เนื้อเรื่องแต่ละเรื่องนั้น จะวัดเนื้อหา และระดับผลการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นอย่างไรบ้าง ดังตัวอย่าง

เนื้อเรื่อง	ระดับผลการเรียนรู้						รวม
	ความรู้ นิยามศัพท์	ความรู้ กระบวนการ	ความ เข้าใจ	วิเคราะห์	สังเคราะห์	นำไปใช้	
1. วิัฒนาการคอมพิวเตอร์	1	2	1	-	-	-	4
2. ส่วนประกอบ	-	1	1	2	1	1	6
3. ระบบการทำงาน	1	2	1	2	2	2	10
4. โปรแกรมสำเร็จรูป	1	1	2	2	1	3	10
รวม	3	6	5	6	4	6	30

### ตาราง 1 แสดงตัวอย่างผังการสร้างข้อสอบ หรือตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการสร้างข้อสอบ

เมื่อมีผังการสร้างข้อสอบแล้ว ดำเนินการสร้างข้อสอบ ซึ่งลักษณะข้อสอบอาจเป็นได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัด ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต้องระมัดระวังว่า วัดให้สอดคล้องตรงกับสิ่งที่เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งหวัง เช่น สอนให้ผู้เรียนเล่นดนตรีไทย การวัดก็ต้องให้ผู้เรียนปฏิบัติการเล่นดนตรีไทยแล้ววัดโดยการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการเล่นดนตรีไทยเป็นต้น

ข้อสอบที่สร้างขึ้นตามผังการสร้างข้อสอบแล้ว จะถูกนำมาพิจารณาว่า ข้อสอบข้อใดจะเป็นตัวแทนหรือตัวชี้วัดว่าผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดีจะต้องมีข้อสอบวัดได้ประมาณ 3-5 ข้อ หากน้อยเกินไป ก็จะกล่าวเป็นวัตถุประสงค์ที่เล็กหรืออย่างน้อยเกินไป หากมีจำนวนข้อสอบบวกมากเกินไป ก็แสดงว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่ใหญ่มากเกินไป

โดยสรุป ก่อนที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ได้นั้น ผู้สร้างสื่อจะต้องมีบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีหลักการและได้รับการออกแบบมาอย่างดีมีระบบ และมีแบบทดสอบเพื่อวัดความรอบรู้ที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบสามารถตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนนักเรียน นักศึกษาสามารถนำพาผู้เรียนให้เข้าใจในเนื้อหาที่สอนได้ รวมถึงสามารถมองย้อนกลับไปที่บทเรียนได้ว่า มีการออกแบบกรองแต่ละประเภท ได้ดีและมีประสิทธิภาพ สามารถนำพาผู้เรียนให้

สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้จริงมาก-น้อยเพียงใด

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

การกำหนดวิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 มีความหมายต่าง ๆ กันไปตามผู้ที่ตีความ แต่หากพิจารณาตามหลักการและแนวคิดของบลูม (Bloom, 1981) ที่พัฒนาแนวทางการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ ประกอบกับแนวคิดของรองศาสตราจารย์ ดร.ปรีอง กุมุท (2519) ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ไว้ดังนี้ “เราขอให้ 90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนหากำรร้อยละให้หมดทุกคะแนน แล้วหากำรร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียน โปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า”

“90 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่าร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียน โปรแกรมนั้น สมมติว่าบทเรียนทั้งบท วัดทุกจุด มุ่งหมายด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อ และเราทดสอบนักเรียน 100 คน ด้วยข้อสอบนี้ เราจะไม่ยอมให้นักเรียนทำข้อไหนผิดเลย ได้ 90 คน หรือมากกว่า ที่ทำผิดบางข้อขึ้นก็เกินกว่าร้อยละ 10 จะต้องมีการแก้ไขข้อนั้น ๆ เสียใหม่ และทำการทดสอบบทเรียนอีก” (ปรีอง กุมุท, 2519 หน้า 129)

จากความเห็นข้างต้น หากนำมาพนวกกับ องค์ความรู้ด้านการวัดผลและประเมินผลที่ว่า การสร้างข้อสอบที่ดี จะต้องมีข้อสอบที่เป็นตัวแทน ในการวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครบถ้วน และในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น มีข้อสอบมากกว่าหนึ่งข้อ เป็นตัวชี้วัดว่าผู้เรียนมี ความรู้ตรงตามเกณฑ์ของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือไม่ ดังนั้น การกำหนดนิยามเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐ ที่ชัดเจนจะเป็นดังนี้

ตัวอย่าง การคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรม หรือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ แบบฝึกหักษะหรือ สื่อประเภทที่เรียนด้วยตนเองเพื่อความรอบรู้

นักเรียน	ผลลัพธ์ทางสาระที่เข้าใจด้วยการต่อไปนี้					ผลลัพธ์ทางสาระที่เข้าใจด้วยการต่อไปนี้					ผลลัพธ์ทางสาระที่เข้าใจด้วยการต่อไปนี้					คะแนน	จำนวนครบทุกตัวชี้วัด	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
น.ร.1	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	12	ผ่านความกอบกู้	
น.ร.2	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	11	ไม่ผ่าน
น.ร.3	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	11	ไม่ผ่าน
น.ร.4	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	13	ผ่านความกอบกู้
น.ร.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.6	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	13	ผ่านความกอบกู้
น.ร.7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.11	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.18	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.22	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.23	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	ผ่านความกอบกู้
น.ร.25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.27	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.28	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	13	ผ่านความกอบกู้
น.ร.29	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้
น.ร.30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14	ผ่านความกอบกู้

\*เกณฑ์การผ่านแต่ละวัตถุประสงค์เท่ากับร้อยละ 80

90 ตัวแรกหมายถึงร้อยละของคะแนน เนื่องของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบวัดความรอบรู้หลังการเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเอง

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สามารถทำแบบทดสอบ(วัดความรอบรู้หลังการเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเอง) โดยสามารถทำแบบทดสอบได้ผ่านตามเกณฑ์วัตถุประสงค์ทุกวัตถุประสงค์

คะแนนเฉลี่ย	13.97	⇒	93.11
จำนวนนักเรียนที่ผ่านความกอบกู้	110		
จำนวนนักเรียนที่ผ่านความกอบกู้	28 คน		93.33

## วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

### 1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบ หลังเรียน

กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะจบลงเมื่อผู้เรียนได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบในคราวเดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความรอบรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้องมาผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการทดสอบจนครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสอบหลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้องแยกหมวดหมู่ของข้อสอบตามแต่วัตถุประสงค์เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

### 2. ตรวจผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคน

ดำเนินการตรวจผลการสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่าใดดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่ละเอียดอ่อนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรกมีผลการสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ๑ หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ ๒ ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียนคนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่านก็พิจารณาวัตถุประสงค์ที่ ๓ ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หากผู้เรียนมีผลการสอบ "ผ่าน" ทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก็จะเริ่มนับผู้เรียน คนนั้นเป็นคนที่ ๑ กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคน ทีละคนเรื่อยไปจนครบ ก็จะทำให้ได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่านทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปคำนวณค่าประสิทธิภาพ ๙๐ ตัวหลัง ต่อไป

### 4. คำนวณประสิทธิภาพ

สูตรที่ใช้คำนวณ

$$90 \text{ ตัวแรก} = \{(\sum X / N) \times 100\} / R$$

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$$\sum X \text{ หมายถึง คะแนนรวมของผลการทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคน ทำได้ถูกต้องจาก การทดสอบหลังเรียน}$$

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

R หมายถึง จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$$90 \text{ ตัวหลัง} = (Y \times 100) / N$$

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

Y หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

## 2.2 การทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$

การพัฒนาแนวคิดการประเมินด้วยวิธีนี้เกิดขึ้นโดย ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, ๒๕๒๐, หน้า ๑๓๕) ซึ่งเป็นแนวคิดที่กำหนดขึ้นเพื่อการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ยกเว้นบทเรียนแบบโปรแกรม เนื่องจากมีวิธีทดสอบประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน ๒ ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่อง

ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (PROCESS) ของผู้เรียน ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มีขอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (PRODUCTS) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบໄล’

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E/E<sub>0</sub> คือ ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520)

หลักการพื้นฐานที่มาของแนวคิดการหาประสิทธิภาพ ชุดการสอน (E/E<sub>0</sub>) มีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญประกอบด้วย

1. การสร้างการมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้อย่างแข็งขันกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยมีความเชื่อว่า การที่ผู้เรียน ได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติเข้ามามีส่วนร่วมทั้งกายและใจ จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง ในระหว่างการเรียนซึ่งหากกระบวนการเรียนจากชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนนำทั้งการและใจมาร่วมในการเรียนรู้ได้ตลอดก็น่าจะเชื่อได้ว่าผลการเรียนรู้ขั้นสุดท้ายก็น่าจะดีตามไปด้วย ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการของทฤษฎี

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไปทีละเล็กทีละน้อย (Gradual Approximation) โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาสาระจากง่ายไปยาก จากสิ่งที่ซับซ้อนน้อย ค่อยๆ เพิ่มความซับซ้อนสะสมขึ้นตามลำดับ

3. การจัดประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success Experience) เพื่อสร้างความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเอง ให้เกิดขึ้น ในตัวผู้เรียน สร้างให้ผู้เรียนรู้สึกตระหนักรู้ในศักยภาพของตนเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจ มีพลังใจในการที่จะพยายามเรียนรู้ต่อไป อย่างมีพลังและกระตือรือร้นมีชีวิตชีวา

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีทันใด (Immediate Feedback) เป็นการให้ข้อมูล ย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผล ของการกระทำที่ตนเอง ได้กระทำลงไประหว่าง การเรียนว่าผลของการกระทำดังกล่าวกระทำได้ถูกต้อง มีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่น จุดอ่อน ตรงไหนบ้าง ซึ่งข้อมูลย้อนกลับจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน เกิดการปรับตัว เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปสู่ ทิศทางที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ (มนตรี แย้มกสิก. 2549)

จากหลักการข้างต้น เป็นการนำหลักการ ของทฤษฎีการวางแผนเรียน ไปแบบเชื่อมโยงกับผล ของการกระทำ (Operant conditioning) มาประยุกต์ใช้นั่นเอง

จุดเด่นของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพ สื่อแบบ E1/E2 คือ จะสามารถพิจารณาและ ตรวจสอบผู้เรียน ได้ว่ากระบวนการเรียนรู้ระหว่าง ทางก่อนที่จะ ไปถึงจุดหมายปลายทางของ การเรียนรู้นั้น ผู้เรียนมีพัฒนาการของการเรียนรู้ เป็นอย่างไร หากมีปัญหาเกิดขึ้นสามารถตรวจสอบ ย้อนหลัง ได้ว่า ผู้เรียนมีปัญหาตั้งแต่จุดใดและเป็น ปัญหาอย่างไรได้ นอกจากนั้นการหาประสิทธิภาพ ด้วยวิธีนี้ยังสามารถพิจารณาและตรวจสอบ ได้ว่า ผลการเรียนรู้ครบถ้วนดูดซุดท้ายเป็นอย่างไร

จุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพ สื่อแบบ E1/E2 คือ การแสดงค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการระหว่างเรียน และค่าประสิทธิภาพ รวมยอดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ยังเป็นการแสดงค่าแบบรวม โดยมองเฉพาะ ภาพรวมของกลุ่ม ยังขาดกระบวนการที่จะพิจารณา

ผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล นอกจานั้นค่าประสิทธิภาพที่แสดงออกมาท่ากันของสองกลุ่ม แต่คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสองกลุ่มนี้นั้นอาจจะมีการกระจายของระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน (Learner ability deviation)

### นิยามประสิทธิภาพ E1/E2

E1 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากชุดการสอนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้)

E2 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้) การคำนวณสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \left[ \frac{\sum X}{N} \right] \times 100$$

E<sub>1</sub> หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

$\sum X$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนครั้งนี้

A หมายถึง คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

$$E_2 = \left[ \frac{\sum F}{N} \right] \times 100$$

E<sub>2</sub> หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

$\sum F$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนจากชุดการสอนของผู้เรียนทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนครั้งนี้

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 3. ปัญหาการใช้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อในปัจจุบัน

การวิจัยและพัฒนาสื่อในระบบการศึกษาปัจจุบัน มีการเลือกใช้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อที่แตกต่างและหลากหลายกันเป็นจำนวนมาก ดังพบร้าจากการรองรับของงานวิจัยดังต่อไปนี้

การนิยามแนวคิดการแสดงค่าประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการแสดงค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนในงานวิจัยที่ผ่านมามีความสับสนและสร้างนิยามขึ้นมาเองโดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับฐานคิด ของวิธีการสะท้อนค่าหรือแสดงค่าประสิทธิภาพเดียวกัน เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญมากเพียงใด ดังตัวอย่างของการนิยามที่หลากหลายจนเกิดความสับสนและเข้าใจคลาดเคลื่อน ไปจากแนวคิดตั้งต้น เป็นอย่างยิ่ง นิยามค่าประสิทธิภาพต่อไปนี้ มีการเขียนและถูกใช้ใน งานวิจัยหลายเชิง แต่รูปแบบการเขียนการนิยมความหมายล้วนแล้วแต่มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงตามที่ต้องการ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประเด็นสำคัญคือแวดวงวิชาการ จะยอมรับการกำหนดนิยามขึ้นมาใหม่ได้เองโดยปราศจาก หลักการที่มาสนับสนุนได้หรือไม่ นอกจากนี้การสื่อสารที่ผิดพลาดสับสนที่นับวันจะมีปริมาณมากขึ้น เช่น ผู้วิจัยตั้งใจจะใช้การหาประสิทธิภาพแบบ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> แต่เวลาเขียนกลับเขียนเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งรูปแบบการเขียนกลับไปสื่อความถึงอีกวิธีการหนึ่งแต่พอให้นิยามกลับมาใช้นิยามของ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ความเข้าใจผิดเช่นนี้ เกิดขึ้นจำนวนมาก ทั้งในเอกสารทางวิชาการ และเอกสารงานวิจัย ดังตัวอย่างที่คัดลอกมาจากงานวิจัย ซึ่งในที่นี้ไม่ขอเปิดเผยชื่อของงานวิจัย เช่น

### กรณี 1 ประสิทธิภาพชุดฝึก 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)

80 ตัวหน้า หมายถึง ร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบประเมินหลังการฝึกแต่ละชุด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ หมายถึง ระดับคะแนนจุดตัด ซึ่งได้จากการใช้คุณลักษณะของครูผู้สอน 3 ท่าน พิจารณาความน่าจะเป็นที่นักเรียนมีสมรรถภาพต่อสู้ แต่สามารถยอมรับได้ มีโอกาสตอบข้อสอบถูก ตามวิธีการของแองกอฟ.

### กรณีที่ 2 85/85 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)

ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุด แล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

### กรณีที่ 3 เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดในแต่ละบทผ่านเกณฑ์จุดตัดที่กำหนด

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ผ่านเกณฑ์จุดตัดที่กำหนด

เกณฑ์จุดตัดที่กำหนด หมายถึง คะแนนจุดตัดที่ได้ตามเทคนิคของแองกอฟ ที่อาศัยความน่าจะเป็นที่นักเรียน ซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้ ตอบแบบทดสอบถูก โดยนำแบบทดสอบไปให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเพื่อนำมากำหนดเป็นเกณฑ์

**กรณีที่ 4 เกณฑ์มาตรฐานตามเกณฑ์ 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)** หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาประสิทธิภาพของนักเรียนสำเร็จปัฒนาสาขาวิชาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ได้ถูกต้องร้อยละ 80 และ 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้องร้อยละ 80

**กรณีที่ 5 เกณฑ์มาตรฐาน C1/C2 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)** หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาประสิทธิภาพของนักเรียนที่สามารถอ่านเพิ่มเติม ซึ่งได้มาจาก การศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

C1 หมายถึง เกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิภาพที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทหลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม

C2 หมายถึง เกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิภาพ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทหลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม ผ่านเกณฑ์ C1 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ C2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

### กรณีที่ 6 เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบบททวนหลังการเรียนในแต่ละชุด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่สามารถตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง คะแนนจุดตัดดาวร ซึ่งได้จากการนับจำนวนนักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยการพิจารณาของครุภู่สอนวิชาภาษาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษายearที่ 1 จำนวน 3 ท่าน ตามวิธีของแต่กอฟ

### กรณีที่ 7 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบและแบบประเมินพฤติกรรมทั่วไปได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมินพฤติกรรมหลังจากเรียนครบห้าชุด ได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

### กรณีที่ 8 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนในชุดที่ 1-4 ทำกิจกรรมในชุดที่ 5-6 และทำแบบทดสอบต่อความปลดล็อกในชีวิตจากสารเสพติด ใช้ชุดที่ 7 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียน ได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

นิยามที่ยกตัวอย่างมาข้างต้นทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นนิยามที่ผู้วิจัยมีความพยายามจะนิยามขึ้นมาใช่องแต่มีจุดอ่อนคือขาดหลักการทางวิชาการมาสนับสนุนและการยอมรับจากการวิชาการ

### 4. ข้อเสนอเพื่อการเลือกใช้วิธีการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อที่เหมาะสม

การกำหนดวิธีการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อที่ได้ก่อตัวมาแล้วข้างต้นล้วนแล้วมีแนวคิดที่มาของการกำหนดการสะท้อนค่าที่มีพื้นฐาน แนวคิดทางจิตวิทยาการเรียนรู้สนับสนุนทั้งสิ้น ดังนั้น การที่นักวิจัยจะต้องสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อในงานวิจัยอย่างใดอย่างหนึ่ง ควรต้องคำนึงถึงความเหมาะสม และความโดยเน้นที่จะสามารถสื่อความให้ผู้ผลิตสื่อกับผู้ใช้สื่อได้เข้าใจถูกต้องตรงกัน รวมทั้งจะเป็นการรับรองในระดับหนึ่งว่าสื่อนั้นคุ้มค่าและมีคุณค่ากับ การนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ในที่นี้มีข้อเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาเลือกใช้วิธีการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อดังนี้

4.1 ต้องพิจารณาว่าสื่อที่ผลิตขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นสื่อที่เรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่ เพราะสื่อที่ต้องใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล มีความมุ่งหมายหลักต้องการให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถและเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา นั่นหมายความว่า มีลักษณะของการเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนแบบร่วมของบุคคล การสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อควรใช้การสะท้อนให้เห็นว่า สื่อนั้นจะสามารถทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในอัตราเท่าใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ รวมทั้งสื่อนั้นมีศักยภาพ เพียงใดที่จะช่วยนำพาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์(เล็กและย่อย) ได้จำนวนสักกี่คน หากให้เวลาเข้าเรียนได้อย่างเต็ม

ที่ตามความต้องการของขา (แนวคิดของ The 90/90 Standard - เกณฑ์มาตรฐาน 90/90)

4.2 ต้องพิจารณาว่า สื่อที่ผลิตขึ้นนั้น ไม่ได้นำกระบวนการกลุ่ม หรือหากจะเป็น การเรียนรู้ร่วมกันบ้าง ก็ควรจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มเล็กที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เช่น การเรียนแบบจับคู่ หรือการเรียนร่วมกัน 2-3 คน เท่านั้น หากยังมีสมาชิกกลุ่มมากเท่าใดก็จะยัง ทำให้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลเข้ามามีเป็น อุปสรรคของการเรียนมากขึ้น เพราะเชื่อว่า เมื่อจะเรียนร่วมกันสองคน อัตราการเรียนรู้ก็อาจจะ ไม่เท่ากันและอาจจะมีปัจจัยเรื่องความเกรงใจ ความรู้สึกเสียหน้า การกลัวว่าจะแพ้เพื่อน ๆ ฯลฯ มาเป็นปัจจัยแทรกซ้อนต่อการเรียนอีก

4.3 การออกแบบสื่อที่ผลิตขึ้น จะต้อง มีวัตถุประสงค์ที่เล็กและไม่มีรวมมีการเรียนคร่าวและ รายละเอียดในคร่าวเดียวกัน ขนาดและ ปริมาณของการเรียนแต่ละครั้ง ควรมีการออกแบบ (ซึ่งต้องมีการวิจัยขนาดที่เหมาะสมสำหรับ ผู้เรียนแต่ละลักษณะ) ขนาดของวัตถุประสงค์ว่า ควรมีปริมาณมาก-น้อยเพียงใด จึงจะไม่ทำให้ ผู้เรียนรู้สึกห้อแท้ และรู้สึกว่าเป็นงานใหญ่หรือ ยานมหึม่าใหญ่ที่ต้องพยายามกล้ากลืนฝืนทนทำ ขนาดของบทเรียนที่ดีควรจะต้องออกแบบให้ ผู้เรียนรู้สึกว่า ไม่ใหญ่และง่ายที่จะเรียนได้สำเร็จ นอกจากนั้น ปัจจัยเรื่อง วัตถุประสงค์การเรียน ยังส่งผลต่อระดับค่าประสิทธิภาพของสื่อที่ผลิต ขึ้นอีกด้วย นอกจากนั้น การทดสอบวัดผล การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนจากสื่อ จะต้องมี ความชัดเจนว่า การวัดในส่วนใดเป็นการ สะท้อนว่า ผู้เรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ของการเรียนรู้แล้วซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่ดีจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์การบรรลุ วัตถุประสงค์ไว้ด้วยแล้ว

4.4 การเขียนแสดงค่าประสิทธิภาพ ที่ผ่านมา มีการเขียนแสดงค่าประสิทธิภาพที่

คลาดเคลื่อนในหลายงานวิจัย รวมทั้งเอกสารทางวิชาการหลายเล่ม เช่นเดียวกัน ปัญหาที่เขียน คลาดเคลื่อน มีกรณีต่าง ๆ ดังนี้

1) ต้องการแสดงค่าประสิทธิภาพชุด การสอน  $E_1/E_2$  แต่กลับไปเขียน “80/80” พร้อมทั้ง ให้นิยามความหมายของ “80/80” ในแบบ  $E_1/E_2$  แต่นิยามขึ้นเองแตกต่างจากต้นแบบ จึงทำให้เกิด ความสับสน เช่น

**80/80 (งานวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัย แห่งหนึ่ง)**

ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนใน กลุ่มตัวอย่างที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยชุดการสอนแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนใน กลุ่มตัวอย่างที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอน แต่ละชุด แล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อย กว่าร้อยละ 80

วิธีการเขียนที่เหมาะสมกว่าควรเป็นดังนี้  
ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดยตั้งค่า เป้าหมาย  $E_1/E_2 = 80/80$  หรือ

ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดยตั้งค่า เป้าหมาย  $E_1 = 80$  และ  $E_2 = 80$

2) เลือกใช้การแสดงค่าประสิทธิภาพ ไม่เหมาะสมกับธรรมชาติของพื้นฐานทางวิชาการ ของเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพสื่อ เช่น

**80/80 (งานวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัย แห่งหนึ่ง)**

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียน ที่ทำแบบทดสอบ และแบบประเมินพฤติกรรม ท้ายบทเรียน ได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียน ที่ผ่านการประเมินพฤติกรรมหลังจากเรียนครบทุก ชุด ได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

จากการณีข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เขียนนิยามเกณฑ์ประสิทธิภาพได้ตั้งนิยามของตนเองขึ้นมาใหม่โดยสืบเชิงแต่ขาดหลักการและแนวคิดที่สนับสนุนการกำหนดนิยามขึ้นมาใหม่

## 5. บทสรุป

วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อที่เป็นที่ยอมรับ และมีแนวคิด หลักการสนับสนุนอย่างชัดเจน มี 2 วิธีตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การเลือกใช้ จึงสมควรอย่างยิ่งที่นักวิจัย ควรจะต้องพิจารณา

และตระหนักถึงแนวคิด หลักการพื้นฐาน ของแต่ละวิธีการ ให้ชัดเจน เพราะเปรียบเสมือน เป็นข้อตกลงเบื้องต้น (Basic assumption) ของแต่ละวิธี หากเลือกโดยละเลยข้อตกลง เบื้องต้น ก็จะทำให้เสื่อมของการเลือกใช้สูตร ที่ไม่เหมาะสมกับ ข้อมูลแล้วมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล ส่งผลทำให้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ขาดความ น่าเชื่อถือ เพราะมีจุดอ่อนและข้อบกพร่องมาก นักวิจัยและพัฒนาสื่อจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ ให้ถ่องแท้ก่อนที่จะดำเนินการพัฒนาสื่อ

### เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). ระบบสื่อการสอน. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - ปร่อง คุณท. (2519). เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์ ประสารนิตร.
  - มนตรี แย้มกสิก. (2549). การวิจัยและทดลองวิทยาในโภชีการศึกษา. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
  - Bloom, B.S., Madava, G.F. and Hastings, J.T. (1981). *Evaluation to Improve Learning*. New York: Mc Graw- Hill Book Company (371.26 B1655E).
  - Bloom, Benjamin Samnel. (1972). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: David McKay. (370.11 B1655T)
  - Carroll, J.A. (1963). *Essentials of Psychological Testing*. 3rd ed. New York: David McKay. (370.11 B1655T)
  - Espich,E.J., & B.William.(1967). “Developing Programmed Instructional Materials” in *A Hand Book for Program Writers*, California : Pearson Publishers Lear Siegher,Inc.
  - Gronlund, N.E. (1976). *Measusement and Evaluation in Teaching*. 3rd ed. New York: Macmillan Publishing co., Inc. (371.26Gr)
  - Robert M. Gagne, Leslie J.Briggs. and Walter W. Wager. (1992). *Principles of Instructional Design*. New York: Harcourt Brace Jovanovich College Publishes.
  - Wikipedia. (2009). *Operant conditioning*. [http://en.wikipedia.org/wiki/operant\\_conditioning](http://en.wikipedia.org/wiki/operant_conditioning).
- เข้าถึงข้อมูล เมื่อ 2 มกราคม 2552