

## เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน:

### ความแตกต่าง 90/90 Standard และ E1/E2

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

The Difference between 90/90 Standard and E1/E2 )

รศ.ดร.มนตรี แย้มกสิกร\*

#### บทคัดย่อ

การหาประสิทธิภาพสื่อการสอนที่มีหลักการและแนวคิดสนับสนุน มี 2 วิธี คือ (1) เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) ตามแนวคิดของรองศาสตราจารย์ดร.เป็รื่อง กุมุท และ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ตามแนวคิดของศาสตราจารย์ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็น วิธีการที่มีหลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) เป็นหลักการสำคัญ ส่วนการหา ประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> มีหลักการการประเมิน พฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง (กระบวนการ) และการประเมินสุดท้าย (product) มีงานวิจัยจำนวนมาก ใช้วิธีการหา ประสิทธิภาพอย่างสับสนปะปนกัน และกำหนด นิยามขึ้นมาใหม่บทความนี้ จึงเสนอความแตกต่าง ระหว่างการหาประสิทธิภาพทั้งสองวิธี

คำสำคัญ: เกณฑ์ประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> / วิจัยและ พัฒนาสื่อการสอน / 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 เพราะสื่อการสอนที่ดีสามารถช่วยให้สิ่งที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ช่วยทำให้มองเห็นกระบวนการบางอย่างที่ต้องใช้เวลายาวนาน แต่สามารถย่อระยะเวลาของกระบวนการนั้น ให้ใช้เวลาสั้นลงได้ สามารถทำสิ่งที่เป็นามธรรม ให้กลายเป็นรูปธรรมเข้าใจได้ง่ายขึ้นเป็นต้น

การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอน ได้มีพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดี และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนับตั้งแต่การออกแบบ สื่อการสอนในรูปลักษณะแบบสื่อที่เน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง ไปจนถึงชุดของสื่อประสม

(Multi media) ที่ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง หรืออาจจะเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และการเรียนรู้เป็นกลุ่มใหญ่

กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Process) นับเป็นกระบวนการที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ และเชื่อมั่นได้ว่าจะช่วยทำให้การสร้างสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ เพราะกระบวนการวิจัยและพัฒนา มีระบบการตรวจสอบข้อบกพร่อง และจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุง เมื่อปรับปรุงแล้วนำกลับไปใช้ใหม่ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องเดิม และค้นหาข้อบกพร่องใหม่ กระทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด หรือมีประสิทธิภาพ สูงสุด

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การสะท้อน “ค่าประสิทธิภาพสื่อการสอน” ว่าสะท้อนออกมาอย่างไร ด้วยแนวคิดพื้นฐานมาจากหลักคิดอะไร จึงจะทำให้ผู้ใช้สื่อการสอนมั่นใจได้ว่าสื่อการสอนที่จะนำไปใช้นั้นจะสามารถรับประกันหรือช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จได้ และสื่อการสอนนั้น ๆ จะมีพลังมากน้อยเพียงใดที่จะรับประกันความสำเร็จของผู้เรียน โดยส่วนรวมอย่างไรได้บ้าง

## 2.แนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพ สื่อการสอน

แนวคิดสะท้อนประสิทธิภาพสื่อการสอนที่นิยมปฏิบัติมี 2 แนวทาง คือ (1) ยึดเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) ของปรื่อง กุมุท, 2519 และ (2) ยึด E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> ของชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520, หน้า 135) ซึ่งแนวคิดการสะท้อนประสิทธิภาพสื่อการสอนล้วนแล้วแต่มีพื้นฐานที่มาอย่างมีหลักการ ทางวิชาการที่ชัดเจน

### 2.1 การทดสอบประสิทธิภาพโดยยึดเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ผู้ที่เสนอแนวคิด เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) คนแรก(ในประเทศไทย) คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรื่อง กุมุท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ซึ่งเขียนหนังสือ ชื่อ เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม(ปรื่อง กุมุท. 2519) หลักการของเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นวิธีการที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อสะท้อน ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม (Programmed textbook) มีหลักการจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิด การประเมินตามแนวทางนี้ อย่างชัดเจน การที่จะนำวิธีการประเมินตามแนวทางนี้ไปใช้นักวิจัยหรือนักการศึกษาควรที่จะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน เพราะปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากได้มีการกำหนดนิยามเกณฑ์ประสิทธิภาพขึ้นมาใหม่โดยขาดหลักการและแนวคิดที่มารองรับ ทำให้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์น้อย

### แนวคิดพื้นฐานของการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

การประเมินตามแนวคิดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 เป็นการบอกค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed Materials หรือ Programmed Textbook หรือ Programmed Lesson) ซึ่งเป็นสื่อที่มีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นสำคัญ หลักจิตวิทยาสำคัญที่เป็นฐานคิด ความเชื่อของสื่อชนิดนี้คือทฤษฎีการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery Learning) ซึ่งมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ หากจัดเวลาเพียงพอจัดวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนก็สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ (Bloom. 1981)

### นิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90”

ก่อนอื่นต้องขออ้ออีกครั้งว่า “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90” กับการเขียนค่าประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> = 90/90” หรือ “80/80” เป็นคนละแนวคิด ทั้งนี้เนื่องจากในวงวิชาการการวิจัยและพัฒนาสื่อ มีงานวิจัย จำนวนมาก ที่เขียนสื่อสารการหาประสิทธิภาพสื่อที่ก่อให้เกิดความสับสนและกำหนดนิยามความหมายการหาค่าประสิทธิภาพขึ้นมาเอง ซึ่งแตกต่างไปจากนิยามดั้งเดิมที่มีแนวคิด

หลักการสนับสนุน โดยนิยามความหมาย “เกณฑ์มาตรฐาน 90/90” (The 90/90 Standard) ดังเดิม คือ

90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนมาหาค่าร้อยละ ให้หมดทุกคะแนนแล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า (เปรื่อง กุมุท, 2519, หน้า 129)

90 ตัวที่สองแทนคุณสมบัติที่ว่าร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียน โปรแกรมนั้น (เปรื่อง กุมุท, 2519: 129)

### หลักการการประเมิน

การประเมินสื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะมุ่งรับประกันคุณภาพใน 2 ประเด็น คือ

1. บ่งบอกคุณภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2. บ่งบอกศักยภาพของสื่อว่าสามารถจะพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้เป็นจำนวนเท่าใด

### แนวคิดหลักพื้นฐานของสื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง

นวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ทุกชิ้น หากจะผ่านการยอมรับของผู้ใช้ได้จะต้องมีความดี หรือคุณค่าของนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์นั้น ที่สอดคล้องกับความจำเป็น หรือสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งอย่างแน่นอน หากนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์นั้น ขาดลักษณะดังกล่าวเป็นการยากที่นวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์นั้น จะผ่านการยอมรับหรือถูกนำไปใช้

สื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวัสดุการศึกษา (Educational Software) ที่มีพื้นฐานการออกแบบสื่อมาจากหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

ผู้นำคนสำคัญของสำนักคิดนี้ คือ จอห์น บี วัตสัน (John B. Watson) แนวคิด-ความเชื่อหลัก คือ มีความเชื่อว่า โครงสร้างของจิตใจ มักจะมีอคติ จึงขาดความเป็นวิทยาศาสตร์ ด้วยความเชื่อดังกล่าว ทำให้แนวทางการศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ จึงไม่สนใจพฤติกรรมภายใน แต่จะมุ่งให้ความสนใจ พฤติกรรมภายนอกที่เป็นสาเหตุของพฤติกรรม อันได้แก่ สิ่งเร้า และการตอบสนอง ต่อพฤติกรรมภายนอก การศึกษาพฤติกรรม จึงต้องใช้วิธีการสังเกตอย่างมีระบบ ซึ่งผลการศึกษาของสำนักนี้ สรุปได้ว่า การวางเงื่อนไข (conditioning) เป็นสาเหตุสำคัญ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงเกิดการเรียนรู้นั่นเอง

สื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวัสดุการศึกษาที่มีพื้นฐานการออกแบบสื่อโดยมีหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นฐานสำคัญ ซึ่งกลุ่มพฤติกรรมนิยมมีทฤษฎีที่ได้รับการพัฒนามากที่สุดจากนักจิตวิทยา ชื่อ สกินเนอร์ (Skinner) แต่ผลงานการพัฒนาดังกล่าวมีฐานมาจากผลงานของนักจิตวิทยาท่านอื่น ๆ ด้วย ได้แก่ ธอร์นไดร์ (Thorndike), ทอลแมน (Tolman), กัทธรี (Guthrie) และ ฮัล (Hull) แบนดูรา (Bandura)

ข้อตกลงเบื้องต้น (Basic assumption) เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ มี 3 ประการ คือ การเรียนรู้เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ประการที่สอง สภาพแวดล้อมสามารถก่อรูปพฤติกรรมได้ และ ประการที่สามคือ หลักการความต่อเนื่องเชื่อมโยง (contiguity) และการเสริมแรง (reinforcement) เป็นหัวใจสำคัญในการอธิบายกระบวนการการเรียนรู้ พฤติกรรมเรียนรู้ เป็น acquisition ของพฤติกรรมใหม่ผ่านเงื่อนไข ซึ่งมีเงื่อนไขอยู่ 2 ลักษณะ คือ การวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม (Classical or Pavlovian conditioning) และการวางเงื่อนไขแบบผลที่ตามมา (Operant conditioning)

1. การวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิมหรือ พาฟโลเวียน (Classical conditioning or Pavlovian conditioning) เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (Uncondition stimulus: UCS) กับสิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (Condition stimulus: CS) ซึ่งผลงานสำคัญกรณีนี้คือผลงานการศึกษาของพาฟลอฟ (Pavlov)

ที่ได้ศึกษาการวางเงื่อนไขระหว่างการให้อาหารสุนัขกับเสียงกระดิ่งที่ก่อให้เกิดอาการตอบสนอง (แบบมีเงื่อนไข) ของสุนัข คือ การหลั่งน้ำลาย สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้ อาจเกิดขึ้นได้จากการวางเงื่อนไขด้วยการเชื่อมโยงของสิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (UCS) กับสิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (CS) เพื่อทำให้ปฏิกิริยาตอบสนองอย่างเดียวกันได้

| สิ่งกระตุ้นเร้า                                                    | การตอบสนอง                                     |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ก่อนมีเงื่อนไข<br>สิ่งกระตุ้นเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (UCS) "เนื้อ"    | ตอบสนองแบบไม่มีเงื่อนไข (UCR)<br>"หลั่งน้ำลาย" |
| หลังมีเงื่อนไข<br>สิ่งกระตุ้นเร้าที่มีเงื่อนไข (CS) "เสียงกระดิ่ง" | แบบมีเงื่อนไข (CR)<br>"หลั่งน้ำลาย"ตอบสนอง     |

แผนภาพ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกระตุ้นเร้ากับการตอบสนองกรณีการวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม

กลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมนิยม (The behaviorist school of thought APA Style: Behavior modification) เริ่มเมื่อต้นศตวรรษที่ 19 ซึ่งผู้ที่มีบทบาทสำคัญ มากคือพาฟลอฟ (Pavlov) ผู้ซึ่งศึกษาวิเคราะห์ถึงการ วางเงื่อนไข แบบคลาสสิก (classical conditioning) ต่อมา ธอร์นไดค์ (Thorndike) วัตสัน (Watson) เป็นกลุ่มที่ปฏิเสธวิธีการศึกษา ทางจิตวิทยาแบบวิเคราะห์ ตนเอง (Introspective methods) และนำไปสู่การศึกษาทางจิตวิทยาแบบเข้มงวดด้วยวิธีการเชิงทดลอง (Experimental methods) ที่สามารถสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกภายนอกได้ และ สกินเนอร์ (Skinner) เป็นบุคคลที่ดำเนินการวิจัยต่อเนื่องเกี่ยวกับการวางเงื่อนไขแบบเชื่อมโยงกับผลของการกระทำ (Operant conditioning)

2) การวางเงื่อนไขแบบเชื่อมโยงกับผลของการกระทำ (Operant conditioning)

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

การเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขแบบผลของการกระทำ มีประเด็นที่โดดเด่นต่างจากการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม คือ การเรียนรู้แบบวางเงื่อนไขแบบผลของการกระทำ จะเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับการตอบสนองที่เกิดขึ้น โดยไม่มีเงื่อนไขหรือเป็นการตอบสนองโดยธรรมชาติ แล้วนำไปเชื่อมโยงกับผลที่ตามมา (เมื่อได้แสดงพฤติกรรมนั้น ๆ แล้ว จะได้รับผลที่ตามมา) ในขณะที่การเรียนรู้แบบดั้งเดิม จะเกี่ยวข้องระหว่างพฤติกรรมที่ตอบสนอง อันเกิดจากเงื่อนไขที่ถูกวางไว้ล่วงหน้า (หรือถูกวางไว้ก่อนแล้ว)

|                                                                  |                                            |                                                      |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| สิ่งกระตุ้นไร้แบบไม่มีเงื่อนไข<br>(UCS)<br>“น้ำหรือลูกอมที่จุ่ม” | ตอบสนองแบบไม่มีเงื่อนไข<br>(UCR)<br>“อึ้น” | ผลที่ตามมา<br>(Consequence)<br>“ได้กินอาหารที่อร่อย” |
| สิ่งกระตุ้นไร้แบบมีเงื่อนไข<br>(CS)<br>คำสิ่ง “อึ้น”             | ตอบสนองแบบมีเงื่อนไข<br>(CR)<br>“อึ้น”     | ผลที่ตามมา<br>(Consequence)<br>“ได้กินอาหารที่อร่อย” |

แผนภาพ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกระตุ้นไร้กับการตอบสนองกรณีการวางเงื่อนไขแบบผลของการกระทำ

### ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของผลที่เกิดขึ้นตามมาของพฤติกรรม

เมื่อผลที่เกิดขึ้นตามมา(Consequence) อันเกิดจาก ที่มนุษย์หรือสัตว์ ได้ตอบสนองต่อการกระตุ้นไร้แล้ว ทำให้เกิดผลตามมาบางอย่าง (พิจารณาเพิ่มเติมจากแผนภาพ 2) เช่น ได้กินอาหาร ได้สิ่งที่พึงพอใจ หรือไม่พึงพอใจก็ตาม ประสิทธิภาพของสิ่งที่เกิดขึ้นตามมานั้น อาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเรียกว่า “การเสริมแรง (ทางบวก) (การให้รางวัล)” หรือ “การเสริมแรง (ทางลบ) (การลงโทษ)”

1. ความอิ่มอกอิ่มใจ (Satiation) หมายถึงสถานะที่มนุษย์หรือสัตว์ ได้รับการตอบสนองต่อความต้องการทางกายและ/หรือทางใจ ซึ่งประสิทธิภาพของอิทธิพลของผลที่ตามมาจะลดลง หากสิ่งที่นำมา “ล่อ” เพื่อให้เกิดความอยากหรือกระหายที่ได้มาตอบสนองต่อความต้องการทางกายนั้น มิได้ทำให้มนุษย์หรือสัตว์อยากได้ อยากเสพ หรืออยากกิน ทั้งนี้ เนื่องจากในเวลานั้น มนุษย์หรือสัตว์นั้นอยู่ในสถานะ “อิ่ม” (อิ่มอก-อิ่มใจ) (กล่าวคือ อิ่มทั้งทางกายและอิ่มทั้งทางใจ) แต่ในทางกลับกัน หากในเวลานั้น มนุษย์หรือสัตว์นั้น อยู่ในสถานะที่ “หิว” ทั้งหิวอาหารที่ต้องการนำมาตอบสนองทางกาย และหิว (ทางใจหรือความรู้สึก) เพื่อนำมาตอบสนอง ค่านิยม ความรู้สึกทางสังคม ในสถานะเช่นนี้ ประสิทธิภาพของผลที่เกิดขึ้นตามมาหลังจากที่ได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้า จะมีประสิทธิภาพสูง โดยทั่วไปตัวเสริมแรงเบื้องต้นที่มีศักยภาพ ได้แก่

อาหารและน้ำ ซึ่งเป็นตัวเสริมแรงที่ไม่ต้องการการเรียนรู้ใดๆ

2. ความทันทีทันใด (Immediately) การเสริมแรง (ทั้งทางบวกและทางลบ) จะมีประสิทธิภาพมาก หากได้มีการกระทำอย่างทันทีทันใด เช่น การที่นักเรียนทำกิจกรรมบางอย่าง เมื่อทำกิจกรรมจบลง การแสดงการยอมรับแบบทันทีทันใด จะส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีกว่า หรือการที่คนขับรถยนต์ใช้ความเร็วเกินที่กฎหมายกำหนดและถูกกล้องจับความเร็วจับได้และมีการส่งจดหมายไปเรียกเก็บเงินค่าปรับในอีกหนึ่งสัปดาห์ถัดมานั้น วิธีการนี้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการขับรถเร็วได้น้อยกว่า วิธีการใช้ตำรวจจราจรมาคอยเรียกลงจากรถแล้วให้จ่ายค่าปรับทันทีทันใด

3. ความคงเส้นคงวา (Contingency) ประสิทธิภาพของผลที่ตามมาจะขึ้นอยู่กับความเชื่อมั่นได้และความคงเส้นคงวาของการเกิดผลที่ตามมา (Consequence) ซึ่งหากหลังจากการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นไร้แล้ว สิ่งที่ตามมาจากความแน่นอน จะส่งผลทำให้การเรียนรู้ช้าลงได้ ในทางกลับกัน หากการเกิดของผลที่ตามมามีความคงเส้นคงวาและแน่นอน จะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

4. ขนาดของผลที่ตามมา(Size) “การลงทุนที่คุ้มค่า” เป็นวลีที่น่าจะแทนแนวคิดนี้ได้ กล่าวคือ หากผลที่ตามมามีขนาดที่มาก หรือให้ผลที่คุ้มค่าหรือสร้างความพึงพอใจที่มากพอ

จะส่งผลต่อความพยายามในการที่จะแสดง พฤติกรรมการตอบสนองเช่นนั้นต่อไปอีก ในทางกลับกัน หากเป็นการเสริมแรงทางบวกหรือ การเสริมแรงทางลบ(การลงโทษ) ก็สามารถ จะสร้างการคัดพฤติกรรมให้กระทำหรือไม่กระทำ พฤติกรรมเช่นนั้นได้เช่นเดียวกัน

### หลักการการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery learning)

การเรียนรู้แบบรอบรู้ เป็นวิธีการสอน วิธีหนึ่งที่มีความเชื่อมั่นว่า เด็กทุกคนสามารถ เรียนได้ ถ้าเขาเหล่านั้นได้รับการสอนด้วย วิธีการสอน ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ ของเขา การเรียนรู้แบบรอบรู้จะต้องใช้วิธีการจัด การเรียนรู้ที่หลากหลาย รวมทั้งมีการให้ข้อมูล ย้อนกลับที่เฉพาะตัวโดยอาศัยการวิเคราะห์ผล การแสดงออกของผู้เรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยสิ่งที่จะช่วยให้การ ให้ข้อมูลย้อนกลับ มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การใช้แบบทดสอบ แบบวิเคราะห์การเรียนรู้ระหว่างทางการเรียนรู้ ของผู้เรียน (Formative tests) และการประเมินผล การเรียนของครูจะต้องเป็นการประเมินด้วยหลักการ แบบยึดเกณฑ์ที่กำหนดเป็นหลัก (Criterion-referenced tests) มากกว่าที่จะใช้การประเมินโดยยึด มาตรฐานกลาง (Norm-referenced tests) เป็นหลัก

การจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ไม่เกี่ยวข้องกับ สาระ เพียงแต่จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการ ตรวจสอบความรอบรู้โดยสมบูรณ์ของผู้เรียน เป็นสำคัญเท่านั้น ซึ่งจะตั้งอยู่บนฐานคิดของ รูปแบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบรอบรู้ของ เบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom's Learning for Mastery model) การเรียนรู้แบบรอบรู้จะถูกใช้ ในลักษณะของการสอนตามความสามารถของ กลุ่มในการเรียนรู้ หรือ การสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือการเรียนตามอัตราด้วยโปรแกรมสื่อ (Programmed materials) การเรียนการสอนอาจจะเป็น การสอนด้วยครู โดยตรงร่วมกับการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนร่วมห้อง หรือเป็นการเรียนโดยอิสระก็ได้

เพียงแต่มีเงื่อนไขสำคัญว่าจำเป็นต้องมีการกำหนด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นประเด็นที่เล็กและ มีความเหมาะสม กับระดับความสามารถของผู้เรียน มีการจัดลำดับหัวข้อหรือประเด็นที่ดีและเหมาะสม เพียงพอ

### การเตรียมการสร้างบทเรียนที่ดีเพื่อการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

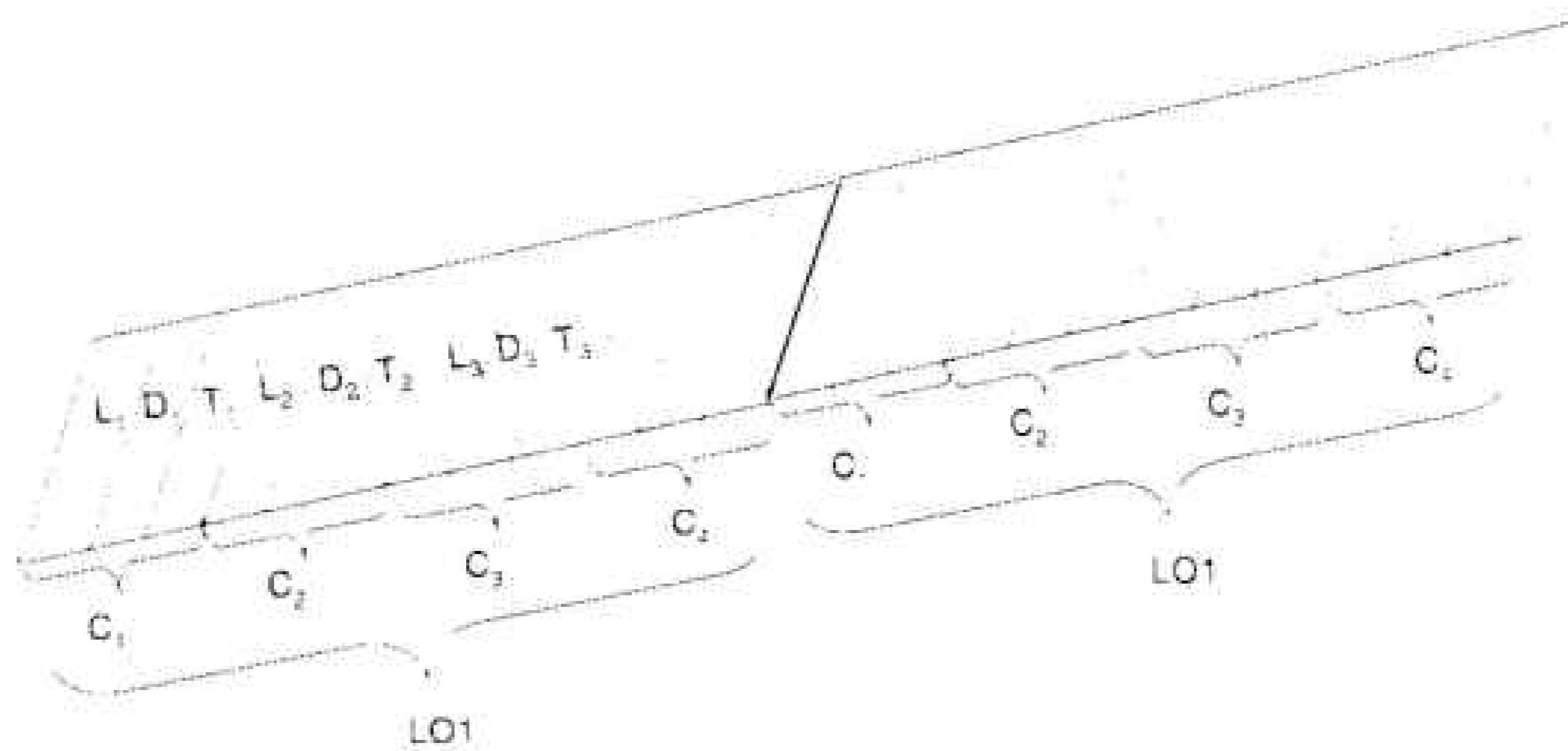
การสร้างสื่อ (บทเรียน โปรแกรม บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือแบบฝึกด้วยตนเอง ฯลฯ) จะต้องมีการออกแบบการวางแผนออกแบบ สื่อที่ชัดเจน สิ่งที่จะต้องมีความเด่นชัด ได้แก่

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีความ สมบูรณ์ทั้งสถานการณ์ที่กำหนดด้วยซึ่งการบรรลุ วัตถุประสงค์และเกณฑ์การผ่านวัตถุประสงค์ (Gronlund, 1976)

2. การออกแบบสื่อ จะต้องตระหนักและ สามารถนำหลักการทางจิตวิทยาการ พัฒนาสื่อมาสู่ การปฏิบัติได้อย่างชัดเจน ประกอบด้วย

- 2.1 การสร้างโอกาสการมีส่วนร่วม อย่างแข็งขันให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ (Active participation)

- 2.2 การออกแบบบทเรียนด้วยการ นำเสนอเนื้อหาทีละน้อยทีละหนึ่งความถี่รวบยอด ค่อยๆเพิ่มสาระที่ซับซ้อนและระหว่างทาง จะต้อง มีกระบวนการสอน (กรอบสอน) กระบวนการฝึก ซ้ำ ๆ (กรอบฝึก) และ มีการตรวจสอบว่า ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้หรือยัง (กรอบสอน) (Gradual approximation) เมื่อดำเนิน เรื่องตามลำดับขั้น กรอบสอน - กรอบฝึก-กรอบสอน ต่อหนึ่ง มโนทัศน์ (concept) แล้ว ก็จะเริ่มต้นสร้าง กระบวนการกรอบสอน - กรอบฝึก- กรอบสอน กับมโนทัศน์ใหม่ กระทำ เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ซึ่งการ นำเสนอหลายมโนทัศน์ก็จะกลายเป็น วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม และกระทำในลักษณะเดียวกัน ต่อเนื่องไปจนครบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดไว้



แผนภาพ3 แสดงแนวความคิดการสร้างสื่อประเภทเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้มีกรอบสอน กรอบฝึกและกรอบสอน

L หมายถึง กรอบสอน (Tutorial Frame)

D หมายถึง กรอบฝึก (Drill Frame)

T หมายถึง กรอบทดสอบ (Test Frame)

C หมายถึง การสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์  
ย่อย (Concept)

LO หมายถึง การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิง  
พฤติกรรม ซึ่งเกิดขึ้นจากหน่วย  
ความคิดรวบยอดย่อยหลายหน่วย

2.3 การสร้างกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้  
ปฏิบัติและมีส่วนร่วม ควรจะต้องออกแบบและมี  
ตัวชี้แนะ (Cue) เพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาส  
ประสบความสำเร็จ (Success experience) เพื่อเป็น  
การสร้างกำลังใจให้มีความฮึกเหิม และมั่นใจว่า  
ตนเองเรียนรู้ได้ ทำได้ มีความสามารถ

2.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback)  
แก่ผู้เรียนว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือกระทำนั้น ถูก-  
ผิด ดีมีคุณภาพเพียงใด ดังนั้น การจะออกแบบ  
กิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผล  
การกระทำของตนเองได้นั้น เป็นเรื่องที่ผู้ออกแบบ  
สื่อ จะต้องใช้ความสามารถในการออกแบบ  
สร้างสรรค์ให้ได้

3. การเขียนกรอบ (Frame) ที่จะทำให้ผู้เรียน  
ได้เรียนรู้จากสื่อที่สร้างขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีความสะดวก  
สบายมากที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่มีคุณสมบัติพิเศษ  
ที่สามารถตอบสนองเงื่อนไขตามหลักการสร้างสื่อ  
ที่ดีได้มาก ทั้งในด้านการมีส่วนร่วม การให้ข้อมูล  
ย้อนกลับ การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำเพื่อ  
ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน อันจะ  
ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสประสบความสำเร็จได้ง่าย

หรือ แม้แต่การจะออกแบบสื่อที่อยู่ในรูปของสื่อ  
สิ่งพิมพ์ ก็มีเทคโนโลยีการพิมพ์ การออกแบบที่  
หลากหลาย และง่ายต่อการผลิตมาก ดังนั้น  
การเขียนกรอบจะต้องมีความพิถีพิถัน และ  
ตระหนักตลอดเวลาว่าการเขียนกรอบแต่ละกรอบ  
จะต้องมีระบบและนำไปสู่การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์  
แต่ละจุดประสงค์ หากเมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียน  
แล้ว ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์  
ตามแนวคิดของ บลูม (Bloom, 1981) ซึ่งบลูมได้  
ออกแบบโปรแกรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนเมื่อ  
ผู้เรียนเรียนแต่ละวัตถุประสงค์ตามโปรแกรมแล้ว  
จะได้รับแบบทดสอบวัดความรู้ เมื่อผู้เรียน  
สามารถแสดงศักยภาพด้วยการทำแบบทดสอบได้  
ตามเกณฑ์ที่ตั้งเป้าหมายได้ ก็จะผ่านบทเรียนนั้น  
ไปได้และเริ่มบทเรียนใหม่ต่อไป

4. การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความ  
รอบรู้ การเรียนจากบทเรียน โปรแกรม หรือ  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือแบบฝึกทักษะ  
หรือสื่อที่มีชื่อเรียกอย่างอื่น แต่มีลักษณะเป็นไป  
ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น  
การทดสอบจะเป็นลักษณะของการทดสอบ  
เพื่อวัดความรู้ เนื่องจากการเรียนจากสื่อ จะไม่  
มีการจำกัดระยะเวลาในการเรียน ดังนั้น การสร้าง  
แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ จำเป็นต้องมีการ  
จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาหรือมีผังการสร้าง  
ข้อสอบว่า เนื้อเรื่องแต่ละเรื่องนั้น จะวัดเนื้อหา  
และระดับผลการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นอย่างไรบ้าง  
ดังตัวอย่าง

| เนื้อเรื่อง              | ระดับผลการเรียนรู้    |                      |                |           |            |         | รวม |
|--------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|-----------|------------|---------|-----|
|                          | ความรู้<br>นิยามศัพท์ | ความรู้<br>กระบวนการ | ความ<br>เข้าใจ | วิเคราะห์ | สังเคราะห์ | นำไปใช้ |     |
| 1. วิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ | 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 วัดให้สอดคล้องตรงกับสิ่งที่เป็พฤติกรรม การเรียนรู้ที่มุ่งหวัง เช่น สอนให้ผู้เรียนเล่นดนตรีไทย การวัดก็ต้องให้ผู้เรียนปฏิบัติการ เล่นดนตรีไทยแล้ววัด โดยการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติการเล่นดนตรีไทย เป็นต้น

ข้อสอบที่สร้างขึ้นตามผังการสร้างข้อสอบแล้ว จะถูกนำมาพิจารณาว่า ข้อสอบข้อใดจะเป็นตัวแทนหรือตัวชี้วัดว่าผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดี จะต้องมข้อสอบวัดได้ประมาณ 3-5 ข้อ หากน้อยเกินไป ก็จะกลายเป็นวัตถุประสงค์ที่เล็กหรือย่อยจนเกินไป หากมีจำนวนข้อสอบวัดมากเกินไป ก็แสดงว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่ใหญ่มากเกินไป

โดยสรุป ก่อนที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ได้นั้น ผู้สร้างสื่อจะต้องมีบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีหลักการและได้รับการออกแบบมาอย่างดีมีระบบ และมีแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบสามารถตรวจสอบได้ ว่าผู้เรียนบกพร่องในการเรียนรู้ในวัตถุประสงค์ใดบ้าง และต้องสามารถบอกได้ว่าผู้เรียนยังไม่บรรลุผลการเรียนรู้ในด้านใดบ้าง รวมถึงสามารถมองย้อนกลับไปที่บทเรียนได้ว่า มีการออกแบบกรองแต่ละประเภทได้ดีและมีประสิทธิภาพ สามารถนำพาผู้เรียนให้

สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้จริง มาก-น้อยเพียงใด

### การวิเคราะห์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

การกำหนดวิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 มีความหมายต่าง ๆ กันไปตามผู้ที่ตีความ แต่หากพิจารณาตามหลักการและแนวคิดของบลูม (Bloom, 1981) ที่พัฒนาแนวทางการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ ประกอบกับแนวคิดของ รongศาสตราจารย์ ดร.เปรี๊ญ ภูมิ (2519) ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ไว้ดังนี้ “เราขอให้ 90 ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ซึ่งหมายถึงนักเรียนทุกคน เมื่อสอนครั้งหลังเสร็จ ให้คะแนนเสร็จ นำคะแนนหาค่าร้อยละให้หมดทุกคะแนน แล้วหาค่าร้อยละเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ถ้าบทเรียนโปรแกรมถึงเกณฑ์ ค่าร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มจะต้องเป็น 90 หรือสูงกว่า”

“90 ตัวที่สอง แทนคุณสมบัติที่ว่า ร้อยละ 90 ของนักเรียนทั้งหมด ได้รับผลสัมฤทธิ์ตามความมุ่งหมายแต่ละข้อ และทุกข้อของบทเรียนโปรแกรม นั้น สมมติว่าบทเรียนทั้งบท วัดทุกจุดมุ่งหมายด้วยข้อสอบจำนวน 10 ข้อ และเราทดสอบนักเรียน 100 คน ด้วยข้อสอบนี้ เราจะไม่ยอมให้นักเรียนทำข้อไหนผิดเลย ได้ 90 คน หรือมากกว่า ที่ทำผิดบางข้อขึ้นเกินกว่าร้อยละ 10 จะต้องมีการแก้ไขข้อนั้น ๆ เสียใหม่ แล้วทำการทดสอบบทเรียนอีก” (เปรี๊ญ ภูมิ, 2519 หน้า 129)

จากความเห็นข้างต้น หากนำมาผนวกกับองค์ความรู้ด้านการวัดผลและประเมินผลที่ว่า การสร้างข้อสอบที่ดีจะต้องมีข้อสอบที่เป็นตัวแทนในการวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครบถ้วน และในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น มีข้อสอบมากกว่าหนึ่งข้อ เป็นตัวชี้วัดว่าผู้เรียนมีความรู้ตรงตามเกณฑ์ของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ดังนั้น การกำหนดนิยามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ชัดเจนจะเป็นดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบวัดความรู้หลังจากเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นจบลง

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่สามารถทำแบบทดสอบ (วัดความรู้หลังการเรียนจากบทเรียนที่สร้างขึ้นจบลง) โดยสามารถทำแบบทดสอบได้ผ่านตามเกณฑ์วัตถุประสงค์ทุกวัตถุประสงค์

ตัวอย่าง การคำนวณค่าประสิทธิภาพบทเรียน โปรแกรม หรือ นทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ แบบฝึกทักษะหรือ สื่อประเภทที่เรียนด้วยตนเองเพื่อความรู้

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

\*เกณฑ์การผ่านแต่ละวัตถุประสงค์เท่ากับร้อยละ 80

|                              |       |   |       |
|------------------------------|-------|---|-------|
| คะแนนเฉลี่ย                  | 13.97 | ⇒ | 93.11 |
| ค่าเทียบมาตรฐาน              | 1.10  |   |       |
| จำนวนนักเรียนที่ผ่านตามเกณฑ์ | 28 คน |   | 93.33 |

## วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

### 1. สร้างตารางบันทึกผลการสอบ หลังเรียน

กระบวนการใช้สื่อที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะจบลงเมื่อผู้เรียนได้นำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นรายบุคคลจนจบ และอาจจะเรียนหลายรอบ ในคราวเดียวกันก็ได้ จนผู้เรียนมั่นใจว่ามีความ รอบรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอแล้ว ก็จะต้อง มาผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ของบทเรียน) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการ ทดสอบจนครบ นำผลการทำข้อสอบของผู้เรียน แต่ละคนมาบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสอบ หลังเรียน ซึ่งตารางบันทึกผลการสอบนี้จะต้อง แยกหมวดหมู่ของข้อสอบตามแต่ละวัตถุประสงค์ เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาการผ่านตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้

### 2. ตรวจสอบผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคน ดำเนินการตรวจสอบผลการสอบว่าผู้เรียนแต่ละคน ได้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคนละกี่คะแนน

3. พิจารณาผลการสอบว่าผ่านเกณฑ์ ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เท่าใดดำเนินการพิจารณาผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทีละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าผู้เรียนคนแรก มีผลกรสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 หรือไม่ หากผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็พิจารณา วัตถุประสงค์ที่ 2 ต่อไป หากไม่ผ่านก็พิจารณาผู้เรียน คนใหม่ต่อไป แต่ถ้าผ่านก็พิจารณาวัตถุประสงค์ ที่ 3 ต่อไป เช่นนี้จนครบทุกวัตถุประสงค์ หาก ผู้เรียนมีผลการสอบ"ผ่าน" ทุกจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมก็จะเริ่มนับผู้เรียน คนนั้นเป็นคนที่ 1 กระทำลักษณะเช่นนี้กับผู้เรียนทุกคน ทีละคน เรื่อยไปจนครบ ก็จะทำได้จำนวนผู้เรียนที่ผ่าน ทุกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปคำนวณ ค่าประสิทธิภาพ 90 ตัวหลังต่อไป

### 4. คำนวณประสิทธิภาพ

สูตรที่ใช้คำนวณ

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

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของ คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน

$\sum X$  หมายถึง คะแนนรวมของผล การทดสอบที่ผู้เรียนแต่ละคน ทำได้ถูกต้องจาก การทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดที่ ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพครั้งนี้

R หมายถึง จำนวนคะแนนเต็มของ แบบทดสอบหลังเรียน

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

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละ ของผู้เรียนที่สามารถทำแบบทดสอบผ่านทุก วัตถุประสงค์

Y หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่สามารถ ทำแบบทดสอบผ่านทุกวัตถุประสงค์

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณประสิทธิภาพ ครั้งนี้

## 2.2 การทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$

การพัฒนาแนวคิดการประเมินด้วยวิธีนี้ เกิดขึ้นโดย ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520, หน้า 135) ซึ่งเป็น แนวคิดที่กำหนดขึ้นเพื่อการหาประสิทธิภาพของ ชุดการสอนและสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ยกเว้น บทเรียนแบบโปรแกรม เนื่องจากมีวิธีทดสอบ ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของ ผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่อง

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

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (PRODUCTS) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะ กำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน พฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็น ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของ ผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520)

หลักการพื้นฐานที่มาของแนวคิดการหา ประสิทธิภาพ ชุดการสอน ( $E_1/E_2$ ) มีแนวคิด พื้นฐานที่สำคัญประกอบด้วย

1. การสร้างการมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้อย่างแข็งขันกระตือรือร้น (Active Participation) โดยมีความเชื่อว่า การที่ผู้เรียน ได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติเข้ามามีส่วนร่วมทั้งกายและใจ จะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง ในระหว่างการเรียนซึ่งหากกระบวนการเรียนจาก ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนนำทั้งการและใจ มาร่วมในการเรียนรู้ได้ตลอดก็ น่าจะเชื่อได้ว่าผล การเรียนรู้ขั้นสุดท้ายก็น่าจะดีตามไปด้วย ซึ่ง แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการของทฤษฎี

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบ ค่อยเป็นค่อยไปที่ละเล็กทีละน้อย (Gradual Approximation) โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหา สารจากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่ซับซ้อนน้อย ค่อยๆเพิ่มความซับซ้อนสะสมมากขึ้นตามลำดับ

3. การจัดประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success Experience) เพื่อสร้างความรู้สึที่ดี ความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเอง ให้เกิดขึ้น ในตัวผู้เรียน สร้างให้ผู้เรียนรู้สึกตระหนักใน ศักยภาพของตนเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจ มีพลังใจในการที่จะพยายามเรียนรู้ต่อไป อย่างมีพลังและกระตือรือร้นมีชีวิตชีวา

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีทันใด (Immediate Feedback) เป็นการให้ข้อมูล ย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผล ของการกระทำที่ตนเองได้กระทำลงไประหว่างการ เรียนว่าผลของการกระทำดังกล่าวกระทำได้อีกต้อง มีคุณภาพเพียงใด มีจุดเด่น จุดอ่อน ตรงไหนบ้าง ซึ่งข้อมูลย้อนกลับจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียน เกิดการปรับตัว เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปสู่ ทิศทางที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ (มนตรี แยมกสิกร, 2549)

จากหลักการข้างต้นเป็นการนำหลักการ ของทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบเชื่อมโยงกับผล ของการกระทำ (Operant conditioning) มาประยุกต์ใช้นั่นเอง

จุดเด่นของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพ สื่อแบบ  $E_1/E_2$  คือ จะสามารถพิจารณาและ ตรวจสอบผู้เรียนได้ว่ากระบวนการเรียนรู้ระหว่าง ทางก่อนที่จะไปถึงจุดหมายปลายทางของ การเรียนรู้นั้น ผู้เรียนมีพัฒนาการของการเรียนรู้ เป็นอย่างไร หากมีปัญหากเกิดขึ้นสามารถตรวจสอบ ย้อนหลังได้ว่า ผู้เรียนมีปัญหาดังแต่จุดใดและเป็น ปัญหาอย่างไรได้ นอกจากนั้นการหาประสิทธิภาพ ด้วยวิธีนี้ยังสามารถพิจารณาและตรวจสอบได้ว่า ผลการเรียนรู้รวบยอดสุดท้ายเป็นอย่างไร

จุดอ่อนของการสะท้อนค่าประสิทธิภาพ สื่อแบบ  $E_1/E_2$  คือ การแสดงค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการระหว่างเรียนและค่าประสิทธิภาพ รวบรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ยังเป็นการแสดงค่าแบบรวม โดยมองเฉพาะ ภาพรวมของกลุ่มยังขาดกระบวนการที่จะพิจารณา

ผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล นอกจากนั้น ค่าประสิทธิภาพที่แสดงออกมาเท่ากันของสองกลุ่ม แต่คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสองกลุ่มนั้น อาจจะมีการกระจายของระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน (Learner ability deviation)

### นิยามประสิทธิภาพ E1/E2

E1 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนจากชุดการสอนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้)

E2 หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้) การคำนวณสามารถคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ

$E_1$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

$\sum X$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนครั้งนี้

A หมายถึง คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

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

$E_2$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

$\sum F$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนจากชุดการสอนของผู้เรียนทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพชุดการสอนครั้งนี้

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 3. ปัญหาการใช้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อในปัจจุบัน

การวิจัยและพัฒนาสื่อ ในระบบการศึกษาปัจจุบัน มีการเลือกใช้การสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อที่แตกต่างและหลากหลายกันเป็นจำนวนมาก ดังพบได้จากร่องรอยของงานวิจัยดังต่อไปนี้

การนิยามแนวคิดการแสดงค่าประสิทธิภาพเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการแสดงค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน ในงานวิจัยที่ผ่านมา มีความสับสนและสร้างนิยามขึ้นมาเองโดยมิได้ให้ความสำคัญกับฐานคิด ของวิธีการสะท้อนค่า หรือแสดงค่าประสิทธิภาพเลยว่า เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญมากเพียงใด ดังตัวอย่างของการนิยามที่หลากหลายจนเกิดความสับสน และเข้าใจคลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดดั้งเดิมเป็นอย่างยิ่ง นิยมค่าประสิทธิภาพต่อไปนี้ มีการเขียนและถูกใช้ใน งานวิจัยหลายชิ้น แต่รูปแบบการเขียนการนิยามความหมายล้วนแล้วแต่มีลักษณะที่แปลกแตกต่างไปจากหลักการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประเด็นสำคัญคือแวดวงวิชาการ จะยอมรับการกำหนดนิยามขึ้นมาใหม่ได้เองโดยปราศจาก หลักการที่มาสสนับสนุนได้หรือไม่ นอกจากนั้นการสื่อสารที่ผิดพลาดสับสนที่นับวันจะมีปริมาณมากขึ้น เช่น ผู้วิจัยตั้งใจจะใช้การหาประสิทธิภาพแบบ  $E_1/E_2$  แต่เวลาเขียนกลับเขียนเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ซึ่งรูปแบบการเขียนกลับไปสื่อความถึงอีกวิธีการหนึ่ง แต่พอให้นิยามกลับมาใช้นิยามของ  $E_1/E_2$  ความเข้าใจผิดเช่นนี้ เกิดขึ้นจำนวนมาก ทั้งในเอกสารทางวิชาการ และเอกสารงานวิจัย ดังตัวอย่างที่คัดลอกมาจากงานวิจัย ซึ่งในที่นี้ไม่ขอเปิดเผยชื่องานวิจัยเช่น

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

80 ตัวหน้า หมายถึง ร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบประเมินหลังการฝึกแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ หมายถึง ระดับคะแนนจุดตัดซึ่งได้จากการใช้ดุลยพินิจของครูผู้สอน 3 ท่านพิจารณาความน่าจะเป็นที่นักเรียนมีสมรรถภาพต่ำสุดแต่สามารถยอมรับได้ มีโอกาสตอบข้อสอบถูกต้องตามวิธีการของแองกอฟ.

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

ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 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 ตอบแบบทดสอบถูกต้อง โดยนำแบบทดสอบไปให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณานำมากำหนดเป็นเกณฑ์

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

**กรณีที่ 5 เกณฑ์มาตรฐาน C1/C2 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง)** หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาประสิทธิภาพของหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งได้มาจากการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

C1 หมายถึง เกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิภาพที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทหลังการอ่านหนังสืออ่านเพิ่มเติม

C2 หมายถึง เกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิภาพที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

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 ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบบททบทวนหลังการเรียนในแต่ละชุด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่สามารถตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง คะแนนจุดตัดถาวร ซึ่งได้จากความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ตอบข้อสอบถูกต้องโดยการพิจารณาของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ท่าน ตามวิธีของแองกอฟ

**กรณีที่ 7 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษา แห่งหนึ่ง)**

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบและแบบประเมินพฤติกรรมท้ายบทเรียน ได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมินพฤติกรรมหลังจากเรียนครบทั้ง 8 ชุด ได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

**กรณีที่ 8 80/80 (จากวิทยานิพนธ์/งานวิจัยของสถาบันการศึกษา แห่งหนึ่ง)**

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนในชุดที่ 1-4 ทำกิจกรรมในชุดที่ 5-6 และทำแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในชีวิตจากสารเสพติด ในชุดที่ 7 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างน้อยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างน้อยร้อยละ 80

นิยามที่ยกตัวอย่างมาข้างต้นทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นนิยามที่ผู้วิจัยมีความพยายามจะนิยามขึ้นมาใช้เอง แต่มีจุดอ่อนคือ ขาดหลักการทางวิชาการมาสนับสนุนและการยอมรับจากวงการ

**4. ข้อเสนอเพื่อการเลือกใช้วิธีการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อที่เหมาะสม**

การกำหนดวิธีการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นล้วนแล้วมีแนวคิดที่มาของการกำหนดการสะท้อนค่าที่มีพื้นฐาน แนวคิดทางจิตวิทยาการเรียนรู้ สนับสนุนทั้งสิ้น ดังนั้น การที่นักวิจัยจะต้องสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อในงานวิจัยอย่างใดอย่างหนึ่ง ควรต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและประโยชน์ที่จะสามารถสื่อความให้ผู้ผลิตสื่อกับผู้ใช้สื่อได้เข้าใจถูกต้องตรงกัน รวมทั้งจะเป็นการรับรองในระดับหนึ่งว่าสื่อชิ้นนั้นมีคุณค่าและมีคุณภาพ การนำไปใช้ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ในที่นี้มีข้อเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาเลือกใช้วิธีการสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อดังนี้

4.1 ต้องพิจารณาว่าสื่อที่ผลิตขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นสื่อที่เรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่ เพราะสื่อที่ต้องใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลมีความมุ่งหมายหลักต้องการให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถและเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา นั่นหมายความว่า มีลักษณะของการเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนแบบรอบรู้ของบลูม การสะท้อนค่าประสิทธิภาพสื่อควรใช้การสะท้อนให้เห็นว่า สื่อชิ้นนั้นจะสามารถทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในอัตราเท่าใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ รวมทั้งสื่อชิ้นนั้นมีศักยภาพ เพียงใดที่จะช่วยนำพาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์(เล็กและย่อย) ได้จำนวนสักกี่คน หากให้เวลาเขาเรียนได้อย่างเต็ม

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

4.2 ต้องพิจารณาว่า สื่อที่ผลิตขึ้นนั้น ไม่ได้เน้นกระบวนการกลุ่ม หรือหากจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันบ้าง ก็ควรจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มเล็กที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เช่น การเรียนแบบจับคู่ หรือการเรียนรู้ร่วมกัน 2-3 คน เท่านั้น หากยังมีสมาชิกกลุ่มมากเท่าใดก็จะยิ่งทำให้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลเข้ามาเป็นอุปสรรคของการเรียนมากขึ้น เพราะเชื่อว่า แม้จะเรียนร่วมกันสองคน อัตราการเรียนรู้ก็อาจจะไม่เท่ากันและอาจจะมีปัจจัยเรื่องความเกรงใจ ความรู้สึกเสียหน้า การกลัวว่าจะแพ้เพื่อน ฯลฯ มาเป็นปัจจัยแทรกซ้อนต่อการเรียนอีก

4.3 การออกแบบสื่อที่ผลิตขึ้น จะต้อง มีวัตถุประสงค์ที่เล็กและไม่ควรมีการเรียนคราวละหลายจุดประสงค์ในคราวเดียวกัน ขนาดและปริมาณของการเรียนแต่ละครั้ง ควรมีการออกแบบ (ซึ่งต้องมีการวิจัยหาขนาดที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละลักษณะ) ขนาดของวัตถุประสงค์ว่า ควรมีปริมาณมาก-น้อยเพียงใด จึงจะไม่ทำให้ ผู้เรียนรู้สึกท้อแท้ และรู้สึกว่าเป็นงานใหญ่หรือ ยากหม้อใหญ่ที่ต้องพยายามกล้ำกลืนฝืนทนทำ ขนาดของบทเรียนที่ดีควรจะต้องออกแบบให้ ผู้เรียนรู้สึกว่า ไม่ใหญ่และง่ายที่จะเรียนได้สำเร็จ นอกจากนั้น ปัจจัยเรื่อง วัตถุประสงค์การเรียน ยังส่งผลต่อระดับค่าประสิทธิภาพของสื่อที่ผลิตขึ้นอีกด้วย นอกจากนั้น การทดสอบวัดผล การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนจากสื่อ จะต้องมีความชัดเจนว่า การวัดในส่วนใดเป็นการ สะท้อนว่า ผู้เรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แล้ว ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมที่ดี จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์การบรรลุ วัตถุประสงค์ไว้ด้วยแล้ว

4.4 การเขียนแสดงค่าประสิทธิภาพ ที่ผ่านมามีการเขียนแสดงค่าประสิทธิภาพที่

คลาดเคลื่อนในหลายงานวิจัย รวมทั้งเอกสาร ทางวิชาการหลายเล่มเช่นเดียวกัน 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 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนใน กลุ่มตัวอย่างที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอน แต่ละชุด แล้วผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อย กว่าร้อยละ 80

วิธีการเขียนที่เหมาะสมกว่าควรเป็น ดังนี้ 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 ที่ผ่านการประเมินพฤติกรรม หลังจากเรียนครบทุก ชุด ได้ผ่านเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

จากกรณีข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เขียนนิยามเกณฑ์ประสิทธิภาพได้ตั้งนิยามของตนเองขึ้นมาใหม่โดยสิ้นเชิงแต่ขาดหลักการและแนวคิดที่สนับสนุนการกำหนดนิยามขึ้นมาใหม่

## 5. บทสรุป

วิธีการหาประสิทธิภาพสื่อที่เป็นที่ยอมรับ และมีแนวคิด หลักการสนับสนุนอย่างชัดเจน มี 2 วิธีตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การเลือกใช้จึงสมควรอย่างยิ่งที่นักวิจัย ควรจะต้องพิจารณา

และตระหนักถึงแนวคิด หลักการพื้นฐานของแต่ละวิธีการให้ชัดเจน เพราะเปรียบเทียบเป็นข้อตกลงเบื้องต้น (Basic assumption) ของแต่ละวิธี หากเลือกโดยละเลยข้อตกลงเบื้องต้น ก็จะทำให้เหมือนการเลือกใช้สถิติที่ไม่เหมาะสมกับข้อมูลแล้วมาวิเคราะห์ข้อมูล ส่งผลทำให้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ขาดความน่าเชื่อถือ เพราะมีจุดอ่อนและข้อบกพร่องมาก นักวิจัยและพัฒนาสื่อจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจให้ถ่องแทีก่อนที่จะดำเนินการพัฒนาสื่อ

## เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). *ระบบสื่อการสอน*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เป็รื่อง คุณท. (2519). *เทคนิคการเขียนบทเรียน โปรแกรม*. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- มนตรี เข้มกลักร. (2549). *การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Bloom, B.S., Madavs, 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 Pubishers Lear Sieghe, 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). เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 2 มกราคม 2552