

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับงานค้นคว้านี้ ผู้ศึกษาได้แบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

2.1 คะแนน ความหมาย และการแปลความหมาย

2.2 หลักการประเมินผลทั่ว ๆ ไป

2.3 การตัดเกรด

2.4 โปรแกรมสำหรับการพัฒนาระบบ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คะแนน ความหมาย และการแปลความหมาย

2.1.1 คะแนน และความหมาย

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ (2535) ได้อธิบายว่า คะแนนเป็นสัญลักษณ์เชิงมโนทัศน์ (concept) ที่กำหนดให้กับสิ่งที่วัด แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ คะแนนดิบกับคะแนนปรับ ซึ่งมีรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

1) คะแนนดิบ (Raw Score) เป็นค่าที่ได้จากสิ่งที่วัดโดยตรง ถ้าเป็นแบบทดสอบปรนัย ปกติแต่ละข้อจะมี 1 คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบจะให้ 0 คะแนน เมื่อรวมคะแนนทุกข้อที่ตอบถูกจะเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ฉะนั้น คะแนนดิบในกรณีนี้ก็คือจำนวนข้อที่ตอบถูกนั่นเองตัวเลขคะแนนดิบมีคุณสมบัติต่างจากตัวเลขที่ชั่งวัดได้ทางกายภาพ เช่น เด็กชายหนุ่มสูง 180 เซนติเมตร จะสูงเท่ากับรื้อบ้านที่สูง 180 เซนติเมตร นักฟุตบอลหนัก 100 กิโลกรัม จะหนักเป็นสองเท่าของนักมวยที่หนัก 50 กิโลกรัม เพราะตัวเลขที่ชั่งวัดทางกายภาพมีหน่วยเท่ากัน และมีศูนย์แท้ (true zero) แต่ตัวเลขคะแนนดิบมีหน่วยไม่เท่ากันและไม่มีศูนย์แท้ เด็กชายปรีณสอบเลขคณิตได้ 0 คะแนน มิได้แปลว่าเด็กชายปรีณไม่มีความรู้เลขคณิตเลย หากแต่เพราะไม่มีข้อสอบง่ายๆ ที่เด็กชายปรีณตอบได้รวมอยู่ในแบบทดสอบนั้นต่างหาก แสดงว่า 0 คะแนนที่แปลว่าไม่มีความรู้เลยนั้นจริงๆ แล้วไม่ใช่แค่ 0 คะแนนนั้นเป็นเพียงศูนย์สมมติ (arbitrary zero) เท่านั้น ฉะนั้นคะแนนดิบจึงสามารถบอกได้เพียงมากกว่า หรือน้อยกว่าเท่านั้น จะบอกว่ามีมากกว่าเป็น 2 เท่า หรือมากเป็นครึ่งหนึ่งของอีกตัวเลขคะแนนหนึ่งไม่ได้

2) คะแนนปรับ (Derived Score) เป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่ปรับเปลี่ยนตัวเลขคะแนนดิบ ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการปรับเปลี่ยนหลายหลากวิธี การรายงานผลการเรียนรู้นิยมใช้คะแนนปรับมากกว่าคะแนนดิบ เพราะต้องการให้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบเปรียบเทียบกัน ได้และทำให้คะแนนมีความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.1.2 วิธีการแปลความหมาย

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ (2535) ได้อธิบายวิธีการแปลความหมายของคะแนนดังนี้
คะแนนดิบจะมีความหมายต้องเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของคะแนนปรับ ซึ่งแปลความหมายได้ 2 แบบคือ แบบอิงเกณฑ์ และแบบอิงกลุ่ม

1) แบบอิงเกณฑ์ (Criterion – referenced interpretation) เป็นการแปลความหมายคะแนนเทียบกับเกณฑ์ เกณฑ์ที่นิยมใช้เทียบกันทั่วไปได้แก่คะแนนเต็ม โดยเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นร้อยละของคะแนนเต็ม หมายความว่า ถ้าแบบทดสอบมี 100 ข้อ 100 คะแนนจะตอบถูกกี่ข้อ ก็คะแนนนั่นเอง เป็นการแสดงถึงความรอบรู้ในเนื้อหาที่สอบหรือตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพราะแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์จะต้องสร้างตามวัตถุประสงค์ของการสอน ฉะนั้น การแปลความหมายแบบอิงเกณฑ์จึงเหมาะสำหรับแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ถ้าแบบทดสอบสร้างได้ครอบคลุมทุกเนื้อหาที่สอน การเทียบกับคะแนนเต็มก็สามารถบอกได้ว่านักเรียนคนนั้นบรรลุจุดประสงค์ใดบ้างและมากน้อยเพียงใด การแปลความหมายแบบอิงเกณฑ์นี้ไม่เหมาะกับการประเมินผลสรุปที่จะตัดสินว่าใครควรสอบได้ และสอบได้ระดับคะแนนเท่าใด และไม่นิยมใช้กับแบบทดสอบมาตรฐาน

2) การแปลความหมายแบบอิงกลุ่ม (Norm – referenced interpretation) เป็นการแปลความหมาย เปรียบเทียบ ความสามารถภายในกลุ่มที่สอบด้วยแบบทดสอบเดียวกัน วิธีการเปรียบเทียบ แบบอิงกลุ่มที่ง่าย ๆ ได้แก่การจัดอันดับการสอบได้เป็น *สอบได้ที่* เรียงตามลำดับจากสูงถึงต่ำสุดหรืออาจจะแบ่งเป็นกลุ่มสอบได้ในอันดับสูง 1 ใน 3 (1 ใน 10) ในอันดับต่ำ 1 ใน 3 (1 ใน 10) ก็ได้ ส่วนวิธีที่นิยมกันทั่วไปได้แก่ ระดับคะแนน (grade equivalents) คะแนนระดับอายุ (age equivalents) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ (percentile ranks) และคะแนนมาตรฐาน (standard scores) ในรูปต่างๆ เป็นต้น การแปลความหมายแบบอิงกลุ่มเหมาะสำหรับแบบทดสอบอิงกลุ่มและเหมาะกับการประเมินผลสรุป แต่ไม่เหมาะกับการประเมินผลก้าวหน้า

2.2 หลักการประเมินผลทั่วไป

2.2.1 ระบบการให้คะแนน

คะแนน ในที่นี้หมายถึงคะแนนปรับ ซึ่งมีระบบและวิธีให้หลากหลายระบบ แต่อาจแบ่งเป็นระบบใหญ่ๆ ได้ 2 ระบบ คือ ระบบสมบูรณ์ กับระบบสัมพัทธ์ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ, 2535)

1) ระบบสมบูรณ์ (Absolute System) เป็นการให้คะแนนที่เทียบกับเกณฑ์สมบูรณ์ที่เป็นมาตรฐาน (absolute standard) เช่น เทียบกับคะแนนเต็ม คะแนนที่ให้ตามระบบนี้จะแสดงถึงความยากง่ายของเนื้อหา (Content difficulty) มากกว่าที่จะแสดงถึงความสามารถของนักเรียน การให้คะแนนด้วยระบบสมบูรณ์ได้แก่ คะแนนร้อยละ (Percentage – correct score) และการให้เป็นระดับคะแนน (letter grades) บางลักษณะ เช่น การให้ระดับคะแนนโดยตรง (direct grading) และการให้ระดับคะแนนโดยเทียบจากคะแนนร้อยละ เป็นต้น

2) ระบบสัมพัทธ์ (Relative System) เป็นการให้คะแนนที่เปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มที่สอบ คะแนนที่ให้อ้างอิงแสดงความสามารถในเชิงเปรียบเทียบกันว่าใครได้คะแนนมากกว่าใคร การให้คะแนนตามระบบนี้ได้แก่คะแนนมาตรฐานเชิงเส้นตรง (Linear Standard Score) เช่น Z-Score, T-Score, AGCT Score และ CEEB Score เป็นต้น การให้คะแนนเป็นตำแหน่งหรืออันดับ เช่น อันดับ (Rank) Percentile Rank, Decile Rank และการให้ระดับคะแนนโดยใช้โค้งปกติ และคะแนนมาตรฐานต่างๆ เป็นต้น

2.2.2 ระดับคะแนนและการรายงานผล

สำหรับระดับคะแนนและการรายงานผล บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ (2535) ได้ให้ข้อมูลดังนี้

การรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการประเมินผลการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งจะต้องให้เป็นตัวอักษรหรือตัวเลขตัวเดียวที่เรียกว่าระดับคะแนน เพื่อแสดงให้เห็นทราบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การตัดสินผลการเรียนรู้ในแต่ละวิชานั้นไม่ควรใช้ผลการทดสอบปลายภาคการศึกษาเพียงอย่างเดียว ควรพิจารณาจากผลงานด้านอื่นๆ ด้วย เช่น รายงานประกอบการศึกษา (term paper) รายงานหนังสืออ่านประกอบ รายงานการค้นคว้าเพิ่มเติม สอบกลางภาคการศึกษา หรือสอบย่อยๆ เป็นต้น เพราะผลการเรียนรู้นั้นเกิดทุกขณะ นอกจากนั้นครู อาจารย์จะต้องเป็นผู้มีคุณภาพที่ชาวสะอาดตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสอบวัดหลายๆ ด้าน ด้านละหลายๆ ครั้ง โดยใช้เครื่องมือสอบวัดที่มีความตรง ความเที่ยงและมีประสิทธิภาพ ปราศจากอคติส่วนตัว มิให้ความรู้สึกส่วนตัวเข้าไปเกี่ยวข้อง รวมทั้งไม่ฟังคำบอกเล่าของผู้อื่น และไม่สันนิษฐานเอาเองด้วย

การรายงานผลระดับคะแนนมีหลายวิธีทั้งในรูปเชิงปริมาณและรูปเชิงคุณภาพ ระดับคะแนนแบ่งเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1) ระดับคะแนนแบบร้อยละ (Percentage Scale) เป็นแบบเก่าแก่ใช้กันมานาน จะแบ่งผลการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 100 ระดับ ตั้งแต่ 0 – 100 แบบนี้โดยทั่วไปจะกำหนดให้ผลการเรียนรู้ทั้งหมดหรือคะแนนเต็มของการทดสอบนั้นเท่ากับ 100 คะแนน และเทียบคะแนนที่สอบได้เป็นร้อยละ การรายงานผลเป็นร้อยละนี้จะอธิบายผลการเรียนรู้ไม่ค่อยดีนัก เพราะขึ้นอยู่กับระดับความยากง่ายของแบบทดสอบถ้าข้อสอบง่ายจะทำคะแนนได้มาก ถ้าข้อสอบยากก็จะทำคะแนนได้น้อย นอกจากนั้นยังแบ่งละเอียดเกินไป คะแนนที่ต่างกันคะแนน สองคะแนนอาจไม่แตกต่างกันก็ได้ เช่น ระหว่างคะแนน 89% กับ 90% ยากที่จะตัดสินว่าคะแนนทั้งสองนี้แตกต่างกัน

2) ระดับคะแนนแบบได้ – ตก (Pass – Fail Scale) แบบนี้จะแบ่งผลการเรียนรู้ออกเป็น 2 ระดับ คือ

P = ได้ (Pass)

F = ตก (Fail)

หรืออาจจะเป็น

S = ผ่าน (Satisfactory)

U = ไม่ผ่าน (Unsatisfactory)

การใช้ระดับคะแนนแบบนี้จะใช้สำหรับบางวิชาเท่านั้น ได้แก่รายวิชาที่ไม่มีหน่วยกิต หรือมีหน่วยกิตแต่นักศึกษาลงทะเบียนแบบไม่นับหน่วยกิต (audit) หรือเป็นรายวิชาที่กำหนดให้นักศึกษาทำงาน ศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคล (individual study) เป็นรายวิชาฝึกปฏิบัติ ฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม เป็นต้น และจะไม่มีระดับคะแนนเป็นตัวเลขให้ระดับคะแนนแบบนี้เป็นการแบ่งอย่างหยาบที่สุด จึงยังไม่ละเอียดพอ แต่ถ้าต้องการทราบเพียงได้ – ตก ไม่คำนึงถึงระดับดีเด่นหรือ เกียรตินิยมแล้ว แบบนี้จะให้คะแนนได้สะดวกดี และยังตัดสินผลการเรียนรู้ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าแบบอื่นด้วย แต่ก็มีปัญหาที่การขีดเส้นแบ่งระหว่างได้กับตก ซึ่งเหมือนกับแบบอื่นๆ คือขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ ประสบการณ์และคุณภาพของอาจารย์

3) ระดับคะแนนแบบสามอักษร (Three-Letter Scale) แบบนี้เป็นการขยายจากแบบได้-ตก เนื่องจากแบบได้-ตกค่อนข้างหยาบและเหมาะสมกับบางรายวิชา ถ้านำไปใช้ทุกรายวิชาเกรงว่าจะบอกความแตกต่างของระดับผลการเรียนรู้ได้ไม่ดีพอ และนักศึกษาไม่มีโอกาสได้เกียรตินิยมจึงขยายระดับผ่านออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

G = ดี (Good)

P = ผ่าน (Pass)

F = ตก (Fail)

แต่บางแห่งอาจจะใช้

O = ดีเด่น (Outstanding)

S = ผ่านเป็นที่พอใจ (Satisfactory)

N = ต้องปรับปรุงอีก (Needs improvement)

สำหรับกรณีนี้นิยมใช้รายงานผลในการประเมินผลก้าวหน้าเพื่อบอกว่าจุดประสงค์ใดผ่านแล้วและจุดประสงค์ใดยังไม่ผ่าน

4) ระดับคะแนนแบบห้าอักษร (Five-Letter Scale) แบบนี้เป็นแบบที่นิยมกันทั่วไป โดยใช้ตัวอักษร A B C D และ F หรือใช้ตัวเลข 5 4 3 2 1 (บางแห่งใช้ 4 3 2 1 และ 0) แทน บอกระดับคุณภาพของผลการเรียนรู้ ดังนี้

ผลการเรียนรู้	ระดับคะแนน	เต็ม
ดีเลิศ (Excellent)	A	4
ดี (Good)	B	3
พอใช้ (Fair or Average)	C	2
อ่อน (Poor)	D	1
ตก (Fail)	F	0
ผ่านเป็นที่พอใจ (Satisfactory)	S	–
ยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)	U	–
ตกค้าง (Incomplete)	I	–
ขอลถอน (Withdraw)	W	–

รายวิชาที่ได้ A B C D และ F เท่านั้นที่จะนำไปคิดเต็มเฉลี่ย วิชาที่ได้ S ถ้ามีหน่วยกิต ก็จะคิดหน่วยกิตให้ด้วย ส่วนวิชาที่ได้ I ซึ่งจะให้เฉพาะกรณีที่นักศึกษายังไม่ส่งผลงานหรือส่งแล้ว แต่คุณภาพยังไม่เป็นที่พอใจ นักศึกษาจะต้องทำงานเพิ่มเติม โดยจะต้องทำงานให้เสร็จจนเป็นที่พอใจภายในภาคการศึกษาต่อไป หรืออย่างช้าไม่เกิน 2 ภาคการศึกษา

การรายงานผลแบบนี้ช่วยให้ครูอาจารย์สามารถจำแนกผลการเรียนรู้ได้ละเอียดมากขึ้น แต่ในบางวิชา โดยเฉพาะระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งกำหนดว่าต้องสอบได้อย่างต่ำ B จึงจะถือว่าสอบผ่าน จะทำให้การแบ่งหยาบไปเพราะการให้ระดับคะแนนที่สอบได้มีเพียง A กับ B เท่านั้น

5) ระดับคะแนนแบบสี่ประเภท (Four-Category Scale) แบบนี้เป็นการปรับแบบห้าตัวอักษรเพื่อให้สะดวกในการรายงานมากขึ้น โดยจะแบ่งผลการเรียนรู้เป็น 4 ระดับ แต่ให้เป็น 5 ตัวอักษรดังนี้

ผลการเรียนรู้	ระดับคะแนน	แต้ม
ดีเยี่ยม (Honors)	H	3
ดีมาก (Superior achievement)	S	3
ดีเป็นที่พอใจ (Satisfactory achievement)	G	2
ผ่านขั้นต่ำ (Met minimum requirement)	P	1
ไม่ผ่านขั้นต่ำ (Did not meet minimum requirement)	X	-

ระดับคะแนน H กับ S ถือว่าเป็นระดับคะแนนเดียวกัน เมื่อนำไปคิดแต้มเฉลี่ยจะให้ 3 เท่ากัน ต่างกันเฉพาะ H จะให้ไว้เพื่อให้เกียรติคุณเท่านั้น

การรายงานผลแบบนี้จะมีความแตกต่างกันในเชิงคุณภาพอย่างชัดเจนมากกว่าแบบห้าตัวอักษร นอกจากนั้นระดับคะแนน X ก็มีความหมายต่างจาก F เพราะ F นั้นตกเลยเปลี่ยนผลใหม่ไม่ได้ ถ้าต้องการเปลี่ยนต้องเรียนซ้ำ แต่ X มีลักษณะเหมือน I ยังไม่ถือว่าตก และจะเปลี่ยนไปเมื่อส่งผลงานเพิ่มเติมจนครบถึงเกณฑ์ขั้นต่ำก็จะเปลี่ยนเป็น P หรือระดับคะแนนอื่นก็ได้ ระดับคะแนน X จึงเป็นการให้คะแนนแบบชั่วคราวไว้ก่อน

6) ระดับคะแนนแบบแปดอักษร (Eight-Letter Scale) เป็นแบบที่ขยายแบบห้าตัวอักษรเพื่อให้จำแนกผลการเรียนรู้ละเอียดและเอื้อประโยชน์กับนักศึกษามากขึ้น โดยแบ่งดังนี้

ผลการเรียนรู้	ระดับคะแนน	แต้ม
ดีเลิศ (Excellent)	A	4.0
ดีมาก (Between good and excellent)	B+	3.5
ดี (Good)	B	3.0
พอใช้ค่อนข้างดี (Between fair and good)	C+	2.5
พอใช้ (Fair)	C	2.0
อ่อน (Between poor and fair)	D+	1.5
อ่อนมาก (Poor)	D	1.0
ไม่ผ่าน (Unsatisfactory)	F	0

7) ระดับคะแนนแบบเก้าตัวเลข (Nine-Number Scale) แบบนี้จะแบ่งระดับผลการเรียนรู้เป็นเก้าระดับตามคุณภาพความสามารถ ซึ่งคล้ายกับแบบแปดตัวอักษรดังนี้

ผลการเรียนรู้	ระดับคะแนน (เป็นตัวเลข)
ดีเลิศ (Excellent)	9
ดีมาก (Between good and excellent)	8
ดี (Good)	7
พอใช้ค่อนข้างดี (Between fair and good)	6
พอใช้ (Fair)	5
อ่อน (Between poor and fair)	4
อ่อนมาก (Poor)	3
ตก (Between unsatisfactory and poor)	2
ตกเลย (Unsatisfactory)	1

แบบนี้จะขยายให้ละเอียดมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นระดับอ่อนและตก เพื่อรายงานให้นักศึกษาทราบผลจะได้เตรียมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขยันมากขึ้น หรือต้องลงทะเบียนน้อยหน่วยกิตลง

2.2.3 วิธีการให้ระดับคะแนน (ASSIGNING LETTER GRADES)

การให้ระดับคะแนน หรือการตัดเกรดเป็นภาระที่หนักยิ่งของครูอาจารย์ อย่างหนึ่งที่จะต้องตัดสินใจอย่างยุติธรรม และมีวิธีการให้ระดับคะแนนดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2535)

การให้ระดับคะแนนเป็นเพียงปลายเหตุ ต้นเหตุนั้นคือการสอบวัดจะต้องมีการสอบวัดอย่างรอบครอบ ครอบคลุมตามเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียนการสอน แบบทดสอบที่ใช้ต้องมีความตรง ความเที่ยงและมีประสิทธิภาพ ถ้าการสอบวัดไม่ดี ขาดประสิทธิภาพ จะให้ระดับคะแนนด้วยวิธีการอย่างใดก็ไม่ช่วยให้การประเมินผลการเรียนการสอนดีขึ้น

การใช้ระดับคะแนนหรือการตัดเกรดนั้นมีหลายวิธี ที่พบเห็นและนิยมกันทั่วไป ได้แก่

- 1) การให้ระดับคะแนนโดยตรง
- 2) การเทียบกับคะแนนร้อยละ
- 3) การใช้อันดับที่
- 4) การใช้การวัดการกระจาย
- 5) การใช้คะแนนมาตรฐาน
- 6) การใช้คะแนนที่-ปกติ
- 7) การให้ระดับคะแนนโดยอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

1) การให้ระดับคะแนนโดยตรง

การให้ระดับคะแนนโดยตรง (Direct grading) เป็นการตัดสินคุณภาพของผลการเรียนรู้จากการทดสอบโดยตรงเลย ไม่มีการให้เป็นคะแนนดิบก่อน ในการให้ระดับคะแนนวิธีนี้อาจารย์จะต้องใช้ความสามารถประสบการณ์และคุณภาพในการตัดสินเป็นพิเศษ การให้ระดับคะแนนโดยตรงมักใช้กับแบบทดสอบความเรียง และรายวิชาที่มีลักษณะเป็นการฝึกปฏิบัติงาน เช่น รายงานประจำภาค การวาดเขียน การประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น การให้ระดับคะแนนจะแบ่งผลงานหรือคำตอบออกเป็นกลุ่มๆ ตามคุณภาพของงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดแล้วอ่าน ตรวจสอบคำตอบผลงานซ้ำๆ หลายๆ ครั้งจากนั้นจึงให้ระดับคะแนนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ผลที่ได้คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดน้อยที่สุด ในการให้ระดับคะแนนโดยตรงนั้นควรตั้งเกณฑ์กำหนดไว้ให้แน่นอนก่อน ซึ่งอาจจะกำหนดโดยคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่ได้ตามจุดประสงค์ของรายวิชาที่กำหนดดังนี้

ระดับคะแนน	ผลการเรียนรู้
A	นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ครบทั้งวัตถุประสงค์สำคัญและวัตถุประสงค์รองทั้งหมด คือเรียนรู้ได้อย่างละเอียดลึกซึ้งแบบจริงจัง เข้าใจจริง จนอาจารย์ยอมรับว่าเก่งจริงหรือเก่งมาก
B	นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ครบทั้งวัตถุประสงค์สำคัญ และเข้าใจรายละเอียดปลีกย่อยอีกบางประการ อาจารย์ยอมรับว่าเก่ง หรือค่อนข้างเก่ง
C	นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ครบทั้งวัตถุประสงค์สำคัญของวิชา จนเป็นที่พอใจของอาจารย์
D	นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้เกือบทุกวัตถุประสงค์สำคัญของวิชาอาจารย์เห็นว่า ยังมีทางช่วยตัวเองแก้ไข และปรับปรุงตนเองได้ในอนาคตน่าจะพอให้ผ่านได้
F	นักศึกษาไม่สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์สำคัญแห่งวิชาที่กำหนดไว้ ยากที่จะช่วยตัวเองได้ ยังต้องอาศัยอาจารย์อยู่อีก ควรให้เรียนซ้ำ หรือหาทางปรับปรุงแก้ไขอย่างอื่น ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อย่างใกล้ชิดอีก ระยะเวลาหนึ่ง ไม่ควรให้ผ่าน อาจยังความเสียหายให้กับสังคม เพราะยังเรียนรู้ไม่ถึงมาตรฐานขั้นต่ำ

2) การให้ระดับคะแนนโดยเทียบจากคะแนนร้อยละ

การให้ระดับคะแนนโดยเทียบจากคะแนนร้อยละนี้ ก่อนจะให้ระดับคะแนนจะต้องแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนร้อยละของคะแนนเต็มเสียก่อน แล้วนำคะแนนร้อยละที่ได้ไปเทียบเปลี่ยนเป็นระดับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีผู้กำหนดไว้หลายเกณฑ์ด้วยกัน เช่น Gronlund กำหนดเป็นเกณฑ์ไว้สำหรับใช้กับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งมีระดับความยากระหว่าง 0.6 ถึง 1.0 ดังนี้

ผลการเรียน	คะแนนร้อยละ	ระดับคะแนน
ดีเด่น (Outstanding)	95 – 100	A
ดีมาก (Very good)	85 – 94	B
พอใช้เป็นที่พอใจ (Satisfactory)	75 – 84	C
อ่อน (weak)	65 – 74	D
อ่อนมากไม่ผ่าน (Unsatisfactory)	ต่ำกว่า 65	F

เกณฑ์ของ Gronlund ดังกล่าวอาจจะยากเกินไป โดยเฉพาะใช้กับแบบทดสอบอิงกลุ่มที่มีระดับความยากง่ายเฉลี่ย 0.5 จึงมีการปรับให้ง่ายขึ้น ดังนี้

ผลการเรียน	คะแนนร้อยละ	ระดับคะแนน
ดีเด่น (Outstanding)	90 – 100	A
ดีมาก (Very good)	80 – 89	B
พอใช้เป็นที่พอใจ (Satisfactory)	70 – 79	C
อ่อน (weak)	60 – 69	D
อ่อนมากไม่ผ่าน (Unsatisfactory)	59 ลงไป	F

สำหรับของกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนด หลักเกณฑ์ในการจัดระดับผลการเรียนดังนี้

ผลการเรียน	คะแนนร้อยละ	ระดับคะแนน
ดีมาก 80 – 100	4	A
ดี 70 – 79	3	B
ค่อนข้างดี 60 – 69	2	C
พอใช้ 40 – 59	1	D
ยังต้องแก้ไข ต่ำกว่า 40	0	F

เกณฑ์คะแนนร้อยละที่กำหนดนั้นต่างกำหนดขึ้นในลักษณะอัตนัย(subjective) ก่อนข้างมาก

การตัดสินจึงต้องอาศัยคุณภาพของอาจารย์เป็นที่ตั้ง และต้องพิจารณาระดับความยากง่ายของแบบทดสอบประกอบด้วย ถ้าจะให้ระดับคะแนนเทียบกับคะแนนร้อยละไม่ควรจะออกข้อสอบยากๆเป็นจำนวนมาก ควรให้ความยากระหว่าง 0.4 – 1.00 จะทำให้ระดับคะแนนที่ให้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการให้ระดับคะแนนเทียบกับคะแนนร้อยละนี้จะมีข้อบกพร่องคล้ายกับการให้คะแนนร้อยละดังกล่าวแล้ว แต่ดีกว่าเล็กน้อยตรงที่แบ่งความสามารถของนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ทำให้ผิดพลาดน้อยลงเท่านั้น

3) การให้ระดับคะแนนโดยใช้อันดับที่

การให้ระดับคะแนนโดยใช้อันดับที่ (Rank) นั้น จะต้องให้เป็นคะแนนดิบก่อน จากนั้นจึงนำคะแนนดิบมาจัดอันดับที่ด้วยการเรียงคะแนนมากไปคะแนนน้อย คนได้คะแนนมากที่สุดให้เป็นอันดับที่ 1 ได้คะแนนรองเป็นอันดับที่ 2 อันดับที่ 3 ตามลำดับเรื่อยไปจนถึงคนได้คะแนนน้อยที่สุดเป็นอันดับสุดท้าย และปรับอันดับที่เป็นร้อยละ (เป็นอันดับที่ของคน 100 คน) เพื่อสะดวก เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

สำหรับเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน สุดแต่เหตุผลและคุณธรรมของอาจารย์เป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามหากจะกำหนดให้สมเหตุผล ควรพิจารณาตามลักษณะการกระจายของคะแนนดิบและระดับความสามารถของนักศึกษาทั้งกลุ่ม ซึ่งมีการกำหนดเป็นเกณฑ์ไว้หลายลักษณะสำหรับในที่นี้เสนอไว้ 5 เกณฑ์ ดังนี้

1) กรณีที่เห็นว่า นักศึกษาส่วนมากเก่งมากๆ หรือคะแนนดิบเบี่ยงไปทางบวกมากๆ จนเห็นว่าส่วนมากควรได้ระดับคะแนน A จึงควรจัดอันดับที่ให้ระดับคะแนนดังนี้

อันดับที่ 100 คน	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
1 – 24	A	24
25 – 44	B+	20
45 – 62	B	18
63 – 79	C+	17
80 – 91	C	12
92 – 97	D+	6
98 – 99	D	2
100	F	1

2) กรณีที่เห็นว่า นักศึกษาส่วนมากเก่ง หรือคะแนนดิบเบ้ไปทางบวกค่อนข้างมาก แต่ไม่มากเหมือนกรณีแรก ส่วนมากควรได้ระดับคะแนน B+ จึงควรจัดอันดับที่ให้ระดับคะแนนดังนี้

อันดับที่ 100 คน	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
1 – 18	A	18
19 – 38	B+	20
39 – 56	B	18
57 – 72	C+	16
73 – 86	C	14
87 – 94	D+	8
95 – 98	D	4
99 – 100	F	2

3) กรณีที่เห็นว่า นักศึกษาส่วนมากเรียนดี แต่ยังไม่นับว่าเก่งมากหรือคะแนนดิบเบ้ไปทางบวก ส่วนมากควรได้ระดับคะแนนเพียง B เท่านั้น จึงควรจัดอันดับที่ให้ระดับคะแนนดังนี้

อันดับที่ 100 คน	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
1 – 14	A	14
15 – 30	B+	16
31 – 50	B	20
51 – 66	C+	16
67 – 82	C	16
83 – 92	D+	10
93 – 97	D	5
98 – 100	F	3

4) กรณีที่เห็นว่า นักศึกษาส่วนมากเรียนค่อนข้างดี คะแนนดิบเบ้ไปทางบวกเล็กน้อยส่วนมากควรได้ระดับคะแนน C+ จึงควรจัดอันดับที่ให้ระดับคะแนนดังนี้

อันดับที่ 100 คน	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
1 – 10	A	10
11 – 22	B+	12
23 – 39	B	17
40 – 61	C+	22

62 – 78	C	17
79 – 89	D+	11
90 – 96	D	7
97 – 100	F	7

5) กรณีที่เห็นว่า นักศึกษาส่วนมากเรียนพอใช้ได้ และคะแนนกระจายเป็นแบบโค้งปกติ ส่วนมากนักศึกษาควได้ระดับคะแนนเพียง C เท่านั้น จึงควรจัดอันดับที่ให้ระดับคะแนนดังนี้

อันดับที่ 100 คน	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
1 – 7	A	7
8 – 16	B+	9
17 – 31	B	15
32 – 50	C+	19
51 – 69	C	19
70 – 84	D+	15
85 – 93	D	9
94 – 100	F	7

อนึ่ง ถ้าหากอาจารย์เห็นว่า นักศึกษาส่วนมากอ่อนก็อาจจะให้ระดับคะแนนได้โดยอาศัย 5 กรณีดังกล่าว โดยกลับอันดับที่กัน

การให้ระดับคะแนนโดยอาศัยอันดับที่นี้ อาจารย์จะต้องพิจารณาตัดสินใจให้ละเอียดรอบคอบโดยเฉพาะคนที่ได้ตั้งแต่ D+ ลงไปว่าสมควรจะให้ หรือไม่ ควรใช้ดุลยพินิจ ตามเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนนโดยตรงดังกล่าวแล้วช่วย ถ้าเห็นว่า ไม่ควรให้ D+ ลงไป ก็ควรให้ C ทั้งหมดได้ แต่ถ้าเห็นว่า นักศึกษายังไม่รอบรู้เพียงพอ ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของอาจารย์อีกจะให้ D+ ก็ได้ แต่ไม่ควรให้ D เว้นแต่เป็นวิชาเลือก และนักศึกษาไม่มีความรู้จริงๆ

4) การให้ระดับคะแนนโดยใช้การวัดการกระจาย

การให้ระดับคะแนนที่นิยมกันมากวิธีหนึ่งคือ การใช้ค่าการวัดการกระจายของคะแนนดิบด้วยพิสัยเป็นเกณฑ์ในการแบ่งระดับคะแนน และถือว่า แต่ละระดับคะแนนจะมีช่วงห่างเท่าๆ กัน การใช้พิสัยในการแบ่งนั้นมี 2 วิธี คือ แบ่งจากคะแนนดิบกับแบ่งจากคะแนนมาตรฐาน ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะแบ่งจากคะแนนดิบเท่านั้น ส่วนแบ่งจากคะแนนมาตรฐานจะกล่าวต่อไปในหัวข้อการให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐานนั้นๆ

การให้ระดับคะแนนโดยใช้พิสัยที่แบ่งจากคะแนนดิบนี้เป็นวิธีที่ง่ายๆ เมื่อได้คะแนนดิบมาแล้ว จะต้องจัดเรียงคะแนนตามลำดับจากมากไปน้อย จะเรียงแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือแบบมีความถี่ที่คะแนนเท่ากันรวมกันนับความถี่ไว้ก็ได้ เอาค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุดจะได้พิสัยของคะแนนดิบชุดนั้น จากนั้นหารพิสัยด้วยจำนวนระดับคะแนนที่ต้องการจะให้ เช่น ต้องการแบ่งเป็น A B C D และ F 5 ระดับก็เอา 5 หาร ถ้าต้องการแบ่งเป็น 8 ระดับ ก็เอา 8 หาร เอาผลหารที่ได้ลบจากคะแนนสูงสุดตามลำดับจะได้ระดับคะแนนแต่ละระดับตามต้องการ

ตัวอย่าง จากการสอบวิชาการวัดและการประเมินผลทางการศึกษา มีนักศึกษาเข้าสอบ 60 คน แต่ละคนได้คะแนนดิบดังนี้

19	18	19	17	15	16	14	14	15	15	18	13
12	17	13	17	16	13	14	16	16	15	15	14
10	15	11	18	16	12	16	17	19	12	14	18
11	15	15	17	15	11	17	15	13	13	16	18
14	14	16	16	14	15	14	10	12	13	17	12

จากคะแนนดิบจะให้ระดับคะแนนโดยใช้พิสัยได้ดังนี้

1. เรียงคะแนนและหาความถี่ของแต่ละคะแนน จะได้ดังนี้

คะแนนดิบ	ความถี่
19	3
18	5
17	7
16	9
15	11

14	9
13	6

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

รวม 60

2. หาพิสัย คะแนนสูงสุดเท่ากับ 19 และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 10 ฉะนั้นพิสัยเท่ากับ 19 - 10

3. หาช่วงห่างระหว่างระดับคะแนน สมมติจะแบ่งเป็น A B+ B C+ และ C 5 ระดับ
 ฉะนั้นช่วงห่างเท่ากับ $9 \div 5 = 1.8$ หรือประมาณ 2

4. ให้ระดับคะแนน ด้วยการเอาคะแนนสูงสุดลบด้วยช่วงห่างระหว่างระดับคะแนนจะได้
 ดังนี้

$19 - 2 = 17, 17 - 2 = 15, 15 - 2 = 13, 13 - 2 = 11$ และ $11 - 2 = 9$ ซึ่งจะจัดคะแนนดิบให้
 ระดับคะแนนได้ดังนี้

คะแนนดิบ	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
19 - 18	A	8
16 - 17	B+	16
14 - 15	B	20
12 - 13	C+	11
10 - 11	C	5

การให้ระดับคะแนนโดยใช้พิสัยนี้ ถ้าไม่ใช้พิสัยจะใช้ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์หรือส่วน
 เบี่ยงเบนมาตรฐานแทนก็ได้ และจุดเริ่มต้นแทนที่จะเริ่มจากสูงสุด จะเริ่มจากค่ากลางโดยใช้ฐาน
 นิยม มัชฐานหรือค่าเฉลี่ย (mean) แทนก็ได้ ถ้าเริ่มจากค่ากลาง ปกติจะใช้ฐานนิยมคู่กับพิสัยมัช
 ฐานคู่กับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ และค่าเฉลี่ยคู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนคนที่ได้แต่ละ
 ระดับคะแนนจะแตกต่างกันเล็กน้อย การให้ระดับคะแนนโดยเริ่มจากค่ากลาง มีวิธีการดังนี้

การใช้ฐานนิยมกับพิสัย

เมื่อได้คะแนนดิบแล้ว ให้เรียงคะแนนดิบจากมากไปน้อยแบบมีความถี่ คะแนนดิบที่มี
 ความถี่สูงสุดจะเป็นคะแนนฐานนิยม และพิสัยจะเท่ากับค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุด หาค่าพิสัยที่ได้
 ด้วยจำนวนระดับคะแนนที่ต้องการให้ เช่น ต้องการให้ 5 ระดับ A, B+, B, C+ และ C ก็เอา 5 หาค่า

ตัวอย่าง จากการสอบวิชาสถิติการศึกษา นักศึกษาเข้าสอบ 30 คน ได้คะแนนเรียงตามลำดับ
 ดังนี้

19	19	18	18	18	17	17	17	17	16
16	16	16	16	15	15	15	15	15	15
14	14	14	14	13	13	12	12	11	10

จากคะแนนดิบจะสามารถให้ระดับคะแนน โดยอาศัยฐานนิยมกับพิสัยได้ดังนี้

1. หาฐานนิยม เรียงคะแนนดิบจากมากไปน้อยแบบมีความถี่จะได้ดังนี้

คะแนนดิบ	ความถี่	คะแนนดิบ	ความถี่
19	2	14	4
18	3	13	2
17	4	12	2
16	5	11	1
15	6	10	1

คะแนนดิบที่มีความถี่สูงสุดคือ 15 ฉะนั้นฐานนิยมเท่ากับ 15

2. หาพิสัย คะแนนสูงสุดเท่ากับ 19 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 10 ฉะนั้น พิสัยเท่ากับ $19 - 10 = 9$

3. หาช่วงห่างระหว่างระดับคะแนน สมมติต้องการแบ่งเป็น 5 ระดับคือ A, B+, B, C+ และ C ฉะนั้น ช่วงห่างเท่ากับ $9 \div 5 = 1.8$ หรือ ประมาณ 2

4. หากระดับคะแนนกลาง จาก A, B+, B, C+ และ C ค่าระดับคะแนนที่อยู่ตรงกลางจะเป็น B ซึ่งจะเท่ากับค่ากลางของคะแนนชุดนี้ที่เป็นพิสัยคือ 15 แต่ช่วงห่างเท่ากับ 2 ฉะนั้น ผู้ที่จะได้ B อาจจะเป็นผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 14 – 15, 15 – 16 หรือ 14 – 16 ถ้าให้ระหว่าง 14 – 15 เป็น B นักศึกษาจะได้ประโยชน์มากน้อย แต่ถ้าให้ระหว่าง 15 – 16 อาจารย์จะกดคะแนนนักศึกษาหน่อย แต่ถ้าให้ 14 – 16 ช่วงห่าง B จะไม่เท่ากับช่วงห่างระดับอื่น ควรให้แบบลบจากค่าฐานนิยมจะดีกว่า ถ้าคะแนนดิบเบ้ทางบวกมากๆ แต่ถ้าเบ้ไม่มากนักก็ควรให้แบบบวกจะดีกว่า สมมติในที่นี้จะให้เป็นบวกก็จะได้ดังนี้

คะแนนดิบ	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
19 ขึ้นไป	A	2
17 – 18	B+	7
14 – 16	B	15
12 – 13	C+	4
10 – 11	C	2

การใช้มัธยฐานกับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

การใช้ระดับคะแนนโดยใช้มัธยฐานกับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์คล้ายกับการใช้ฐานนิยมกับพิสัยโดยใช้มัธยฐานเป็นค่ากลางและใช้ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์เป็นช่วงห่างระหว่างระดับคะแนน ตัวอย่างจากคะแนนดิบของตัวอย่างการใช้ฐานนิยมกับพิสัย จะสามารถให้ระดับคะแนนโดยอาศัยมัธยฐานกับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ได้ดังนี้

1. หาคะแนนมัธยฐาน คะแนนมัธยฐานคือคะแนนของคนที่อยู่ตรงกลาง ซึ่งจะมีคนร้อยละ 50 มีคะแนนมากกว่าและอีกร้อยละ 50 มีคะแนนต่ำกว่า ฉะนั้น ตามตัวอย่างนักศึกษา 30 คน คนที่อยู่ตรงกลางจะเป็นคนที่ 15 กับคนที่ 16 ดังนั้น คะแนนมัธยฐานจึงเท่ากับคะแนนของคนที่ 15 รวมกับคนที่ 16 หารด้วย 2 (คนที่ 15 และคนที่ 16 ได้ 15 คะแนนเท่ากัน)

$$\begin{aligned}\text{คะแนนมัธยฐาน} &= (15 + 15) \div 2 \\ &= 15\end{aligned}$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quartile Deviation - Q.D.) ซึ่งคำนวณหาได้จากสูตร

$$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$\begin{aligned}\text{เมื่อ } Q.D. &= \text{ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์} \\ Q_3 &= \text{คะแนนควอไทล์ที่ 3} \\ Q_1 &= \text{คะแนนควอไทล์ที่ 1}\end{aligned}$$

คะแนนควอไทล์ที่ 3 ได้แก่ คะแนนของคนที่ 3 ใน 4 ซึ่งได้คะแนนต่ำกว่า ฉะนั้น 3 ใน 4 ของนักศึกษา 30 คน จะเท่ากับคนสอบได้อันดับที่ $(30 \times 3) \div 4 = 22.5$ (นับจากน้อยไปมาก) หรือคือคนที่ได้อันดับที่ 22 (ได้ 17 คะแนน) กับคนที่ได้อันดับที่ 23 (ได้ 17 คะแนน) รวมกันหาร 2 ฉะนั้น

$$\begin{aligned}Q_3 &= (17 + 17) \div 2 \\ &= 17\end{aligned}$$

คะแนนควอไทล์ที่ 1 ได้แก่ คะแนนของคนที่ 1 ใน 4 ซึ่งได้คะแนนต่ำกว่า ฉะนั้น 1 ใน 4 ของนักศึกษา 30 คน จะเท่ากับคนสอบได้อันดับที่ $(30 \times 1) \div 4 = 7.5$ หรือของคนที่ได้อันดับ 7 (ได้ 14 คะแนน) กับคนที่ได้อันดับ 8 (ได้ 14 คะแนน) รวมกันหาร 2 ฉะนั้น

$$\begin{aligned}Q_1 &= (14 + 14) \div 2 \\ &= 14\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ฉะนั้น } Q.D. &= (17 - 14) \div 2 \\ &= 1.5\end{aligned}$$

3. หาช่วงห่างระหว่างระดับคะแนน กรณีแบ่งเป็น 5 ระดับ จะใช้ค่า Q.D. เลย แต่ถ้าแบ่งเป็น 8 หรือ 10 ระดับ จะใช้ช่วงห่างเพียงครึ่งหนึ่งของ Q.D. ($\frac{1}{2} Q.D.$) สมมติในกรณีนี้จะให้ 5 ระดับ ช่วงห่างจะเท่ากับ 1.5 (แต่ถ้าให้ 8 ระดับ จะเท่ากับ 0.75)

4. หากระดับคะแนนกลาง ถ้าให้ 5 ระดับเป็น A, B+, B, C+ และ C ระดับคะแนนกลางก็คือ B ช่วงห่างระหว่างแต่ละระดับก็จะหาได้เช่นเดียวกับการใช้ฐานนิยมกับพิสัยดังกล่าวแล้ว สมมติในที่นี้จะให้เป็นบวกลบจะได้ดังนี้

ช่วงคะแนน	คะแนนดิบ	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
18.0 – 19.5	18 – 19	A	5
16.5 – 18.0	16 – 17	B+	9
13.5 – 16.5	14 – 15	B	10
12.5 – 13.5	12 – 13	C+	4
10.5 – 12.5	10 – 11	C	2

การใช้ค่าเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การให้ระดับคะแนนโดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean = \bar{X}) กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation = S.D.) เหมือนกับการใช้มัธยฐานกับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ดังกล่าวแล้ว กล่าวคือจะใช้ค่าเฉลี่ยเป็นค่ากลางของระดับ คะแนนที่ให้และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นช่วงห่างระหว่างระดับคะแนน ดังตัวอย่าง จากคะแนนดิบของตัวอย่างข้างต้น จะสามารถให้ระดับคะแนนโดยใช้ค่าเฉลี่ยกับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ด้วยสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทุกตัว

n = จำนวนคะแนน

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้น } \sum x &= 19 + 19 + 18 + \dots + 10 \\ &= 457 \end{aligned}$$

$$n = 30$$

$$\text{ดังนั้น } \bar{X} = 457 \div 30 = 15.23$$

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ n = จำนวนคะแนน = 30

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทุกตัว = 457

$\sum x^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง

$$= (19)^2 + (19)^2 + (18)^2 + \dots + (10)^2$$

$$= 7,111$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © Chiang Mai University

All rights reserved

$$\text{ฉะนั้น } S.D. = \sqrt{\frac{30 \times 7.111 - (437)^2}{30(30-1)}} \\ = 2.27$$

3. หาช่วงห่างระหว่างระดับคะแนน ถ้าแบ่งเป็น 5 ระดับใช้ S.D. เลย ถ้าแบ่งเป็น 8 หรือ 10 จะใช้เพียง $\frac{1}{2}$ S.D. สมมติว่า ถ้าแบ่งเป็น 5 ช่วงห่างจะเท่ากับประมาณ 2

4. ทหาระดับคะแนนกลาง ถ้าให้ 5 ระดับ A, B+, B, C+ และ C ระดับคะแนนกลางคือ B ช่วงห่างคือ 2.27 สมมติจะให้ เป็นบวกกลับจะได้ดังนี้

ช่วงคะแนน	คะแนนดิบ	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
18.63 – 20.90	18 – 19	A	5
16.36 – 18.63	16 – 17	B+	9
13.10 – 16.36	14 – 15	B	10
11.83 – 14.10	12 – 13	C+	4
9.56 – 11.83	10 – 11	C	2

5) การให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐาน

คะแนนมาตรฐาน (Standard Score) เป็นคะแนนปรับที่แปลงจากคะแนนดิบให้มีค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คงที่ คะแนนมาตรฐานอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

5.1 คะแนนมาตรฐานเชิงเส้นตรง (Linear Standard Scores)

5.2 คะแนนมาตรฐานเชิงโค้งปกติ (Normalized Standard Scores)

5.1 คะแนนมาตรฐานเชิงเส้นตรง

คะแนนมาตรฐานเชิงเส้นตรงเป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลงจากคะแนนดิบ โดยยึดเส้นตรงเป็นหลัก มีหลายประเภทที่สำคัญได้แก่

1) คะแนน Z (Z-Score) คะแนน Z เป็นคะแนนมาตรฐานที่เป็นพื้นฐานของคะแนนมาตรฐานต่างๆ ที่เป็นเส้นตรง ซึ่งหาได้โดยเอาคะแนนที่ได้ ลบด้วยคะแนนเฉลี่ยหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนดิบชุดนั้น เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S.D.}$$

เมื่อ X = คะแนนที่สอบได้

\bar{X} = คะแนนเฉลี่ย

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนนมาตรฐาน Z นี้ มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1 ฉะนั้นคะแนน Z ที่คำนวณได้จึงมีทั้งบวกและลบ ถ้า Z เป็นบวกแสดงว่า ได้คะแนนมากกว่าคะแนนเฉลี่ย และถ้า Z เป็นลบแสดงว่า ได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ย

2) คะแนน T (T-Score) คะแนน T เป็นการปรับคะแนน Z เพื่อมิให้คะแนนมาตรฐานที่ได้ติดลบ โดยปรับให้มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 10 ดังสูตร

$$T = 50 + 10Z$$

หรือ
$$T = 50 + \frac{10(X - \bar{X})}{s.d.}$$

3) คะแนน AGCT (AGCT-Score) คะแนน AGCT เป็นคะแนนที่ได้ชื่อมาจาก Army General Classification test. ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับคะแนน Z และคะแนน T แต่มีคะแนนเฉลี่ย $(\bar{X}) = 100$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 20 ดังสูตร

$$AGCT = 100 + 20Z$$

4) คะแนน CEEB (CEEB-Score) คะแนน CEEB เป็นคะแนนมาตรฐานที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้ในการรายงานผลสอบของ College Entrance Examination Board ซึ่งเป็นหน่วยบริการการทดสอบทางการศึกษาของสหรัฐอเมริกา เช่น GRE, TOEFL เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 500 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 100 ดังสูตร

$$CEEB = 500 + 100Z$$

5) คะแนน IQs (Deviation IQ) คะแนน IQ (Intelligence Quotient) เป็นคะแนนมาตรฐานที่รู้จักกันมานานแล้ว มีหลายประเภท เช่น Wechsler IQs มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 100 แต่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 15 สูตรจะเป็น

$$IQ = 100 + 15Z$$

6) คะแนน ITED (ITED-Score) เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5 ซึ่งย่อมาจาก Iowa Test of Educational Development สูตรจะเป็น

$$ITED = 15 + 5Z$$

7) คะแนน Stanine (Stanine-Score) เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2 สูตรจะเป็น

$$Stanine = 5 + 2Z$$

5.2 คะแนนมาตรฐานเชิงโค้งปกติ

คะแนนมาตรฐานเชิงโค้งปกติเป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลงจากคะแนนดิบ โดยยึดพื้นที่ใต้โค้ง ปกติเป็นหลัก มีหลายประเภทเช่นเดียวกันที่สำคัญ ได้แก่ คะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) คะแนน Stanine และคะแนน ITED ที่แปลงโดยยึดพื้นที่ใต้โค้งปกติ

วิธีการให้ระดับคะแนน

การให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐานนั้น เมื่อได้คะแนนดิบมาแล้ว จะต้องแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานก่อน ในกรณีคะแนนมาตรฐานเชิงเส้นตรงจะต้องหาคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนดิบชุดนั้นก่อน จากนั้นจึงแปลงคะแนนดิบแต่ละคะแนนให้เป็นคะแนนมาตรฐานประเภทใดประเภทหนึ่งก็ได้ โดยทั่วไปนิยมแปลงเป็นคะแนน Z กับคะแนน T แล้วแบ่งคะแนนมาตรฐานให้เป็นระดับคะแนนโดยอาศัยคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนมาตรฐานนั้นๆ เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง เกณฑ์ที่ใช้แบ่งไม่มีหลักการแน่นอน แล้วแต่คุณธรรมของอาจารย์เป็นสำคัญ แต่ก่อนที่จะให้ระดับคะแนนควรพิจารณาคนที่ได้คะแนนน้อยๆ ก่อนว่า เขาควรสอบตกหรือไม่ พิจารณาให้ถ่องแท้ โดยดูจากพฤติกรรมในการเรียนตั้งแต่ต้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผลการเรียนในวิชาอื่นหรือภาคเรียนอื่นประกอบ ถ้าเห็นว่าสมควรตกก็ให้ระดับคะแนนตกไปเลย ระดับคะแนนตกระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยนั้นควรเป็นตั้งแต่ D+ ลงไปมิใช่ F เมื่อให้คนที่สอบตกไปแล้วที่เหลือจะมีเฉพาะผู้ที่สอบได้ จึงนำไปให้ระดับคะแนนต่อไป

ตัวอย่าง จากการสอบวิชาสถิติเบื้องต้น มีนักศึกษา 33 คน ได้คะแนนดังนี้

85	82	78	76	75	74	73	73	72	72	69
69	69	68	68	68	67	67	67	67	64	64
64	64	64	63	63	63	61	61	59	58	54

จากคะแนนดิบนี้จะให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

1. หาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ด้วยสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\sum X = 85 + 82 + 78 + \dots + 54$
 $= 2241$

ฉะนั้น $n = 33$

$$\bar{X} = \frac{2241}{33}$$

$$= 67.9$$

2. หา S.D. ด้วยสูตร

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum X_H^2 - \frac{(\sum X_H)^2}{n}}}{n}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \sum X_H &= 85 + 82 + 78 + 76 + 75 + 74 \\ &= 470 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum X_H^2 &= 54 + 58 + 59 + 61 + 61 + 63 \\ &= 356 \end{aligned}$$

$$n = 33$$

$$\begin{aligned} \text{ฉะนั้น } S.D. &= \frac{\sqrt{470 - \frac{356}{33}}}{33} \\ &= 6.9 \end{aligned}$$

3. แปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน โดยแปลงเป็นคะแนน Z ก่อน แล้วแปลงเป็นคะแนน T เพื่อสะดวก เพราะจะทำให้คะแนนมาตรฐานไม่ติดลบ ดังนี้

คะแนนดิบ	คะแนน $Z = \frac{(X - \bar{X})}{S.D.}$	คะแนน $T = 50 + 10Z$
85	$(85 - 67.9)/6.9$	$= 2.5 \ 50 + (10 \times 2.5) = 75$
82	$(82 - 67.9)/6.9$	$= 2.1 \ 50 + (10 \times 2.1) = 71$
78	$(78 - 67.9)/6.9$	$= 1.5 \ 50 + (10 \times 1.5) = 65$
76	$(76 - 67.9)/6.9$	$= 1.2 \ 50 + (10 \times 1.2) = 62$
75	$(75 - 67.9)/6.9$	$= 1.0 \ 50 + (10 \times 1.0) = 60$
74	$(74 - 67.9)/6.9$	$= 0.9 \ 50 + (10 \times 0.9) = 59$
73	$(73 - 67.9)/6.9$	$= 0.7 \ 50 + (10 \times 0.7) = 57$
72	$(72 - 67.9)/6.9$	$= 0.6 \ 50 + (10 \times 0.6) = 56$
69	$(69 - 67.9)/6.9$	$= 0.2 \ 50 + (10 \times 0.2) = 52$
68	$(68 - 67.9)/6.9$	$= 0.0 \ 50 + (10 \times 0.0) = 50$
67	$(67 - 67.9)/6.9$	$= -0.1 \ 50 + (10 \times (-0.1)) = 49$
64	$(64 - 67.9)/6.9$	$= -0.6 \ 50 + (10 \times (-0.6)) = 44$
63	$(63 - 67.9)/6.9$	$= -0.7 \ 50 + (10 \times (-0.7)) = 43$
61	$(61 - 67.9)/6.9$	$= -1.0 \ 50 + (10 \times (-1.0)) = 40$
59	$(59 - 67.9)/6.9$	$= -1.3 \ 50 + (10 \times (-1.3)) = 37$
58	$(58 - 67.9)/6.9$	$= -1.4 \ 50 + (10 \times (-1.4)) = 36$
54	$(54 - 67.9)/6.9$	$= -2.0 \ 50 + (10 \times (-2.0)) = 30$

4. ให้ระดับคะแนน จะให้ระดับคะแนนเหมือนกับทำให้โดยใช้การวัดการกระจายดังกล่าวแล้ว ต่างกันเพียงการให้ระดับคะแนนโดยใช้การวัดการกระจายให้จากคะแนนดิบ แต่การให้โดยใช้คะแนนมาตรฐานจะให้จากคะแนนมาตรฐานเท่านั้น ส่วนเกณฑ์กำหนดช่วงห่างระหว่างระดับคะแนนจะใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้คะแนนเฉลี่ยเป็นจุดกลางเริ่มต้นในการแบ่งเหมือนกัน ฉะนั้นจากคะแนนมาตรฐาน คะแนน T ที่คำนวณได้จะมีคะแนนเฉลี่ย 50 และ S.D. 10 ถ้าใช้ครึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือ 5 เป็นช่วงห่างระหว่างระดับคะแนนจะได้ดังนี้

คะแนน T	คะแนนดิบ	ระดับคะแนน
61 ขึ้นไป	76 – 85	A
56 – 60	72 – 75	B+
45 – 55	67 – 69	B
40 – 44	61 – 64	C+
39 ลงไป	54 – 59	C

เฉพาะช่วงห่างจุดกลางคือระดับคะแนน B นั้นจะห่างกัน 1 S.D. เนื่องจากเป็นจุดกลางที่แบ่งเป็นระดับคะแนนคือ 5 ถ้าแบ่งเป็น 6 ระดับ เช่นเป็น A, B+, B, C+ และ D+ จุดกลางของระดับคะแนนจะมี 2 ตัวคือ B กับ C+ กรณีนี้ ช่วงของ B จะเป็น $\bar{X} + 0.5$ S.D. และช่วงของ C+ จะเป็น $\bar{X} - 0.5$ S.D. ส่วนระดับคะแนนอื่นๆ ก็คงเดิม

ขนาดของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ใช้แบ่งนี้ไม่มีเกณฑ์แน่นอนดังกล่าวดังแล้ว เท่าที่พบนอกจากใช้ครึ่ง S.D. แล้ว ยังมีใช้ 0.6 S.D. และ 0.75 S.D. ด้วย ซึ่งจะทำให้คนได้ A ลดลง นั่นย่อมหมายความว่า อาจารย์ผู้สอนเห็นว่า มีคนได้ A มากเกินไป นักศึกษาส่วนมากเพียงค่อนข้างเก่งเท่านั้น

อย่างไรก็ดี การให้ระดับคะแนนด้วยคะแนนมาตรฐานนี้ ถ้ากำหนดช่วงห่างระหว่างระดับคะแนนไว้แน่นอน (0.5 S.D., 0.6 S.D. และ 0.75 S.D.) จะสามารถกำหนดช่วงคะแนนมาตรฐานคะแนน T ไว้เป็นเกณฑ์ในการแปลงเป็นระดับคะแนน 5 ระดับ ได้ดังนี้

คะแนน T (0.5 S.D.)	คะแนน T (0.6 S.D.)	คะแนน T (0.75 S.D.)	ระดับคะแนน
61 ขึ้นไป	63 ขึ้นไป	65.0 ขึ้นไป	A
56 – 60	57 – 62	57.5 – 64.0	B+
45 – 55	44 – 56	42.5 – 57.4	B
40 – 44	38 – 43	35.0 – 42.4	C+
39 ลงไป	37 ลงไป	34.9 ลงไป	C

การให้ระดับคะแนนจากคะแนนมาตรฐาน คะแนน T ตามที่กล่าวมานี้เห็นว่า ยังไม่ค่อยสมเหตุสมผลนัก เนื่องจากคะแนน T หรือคะแนนมาตรฐานเชิงเส้นตรงนั้น มิได้ปรับการกระจายของคะแนนดิบให้เป็นโค้งปกติ ในการให้ระดับคะแนนควรพิจารณาการกระจายของคะแนนประกอบด้วยนอกจากนั้น ถ้าคะแนนเบี่ยงเบนกว่าจะใช้ค่าพิสัยของคะแนนมาตรฐาน กับคะแนน T สูงสุดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเช่นเดียวกับการแบ่งจากคะแนนดิบดังกล่าวแล้วจะเหมาะสมกว่า

6) การให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนน T-ปกติ

คะแนน T-ปกติ (Normalized T-Score) เป็นคะแนนมาตรฐานเชิงโค้งปกติ ซึ่งได้จากการแปลงคะแนนดิบ โดยอาศัยพื้นที่ของโค้งปกติ (Area transformation) ปรับการกระจายของคะแนนดิบให้เป็นการกระจายแบบโค้งปกติ ฉะนั้น จึงต่างจากคะแนน T ที่กล่าวมาแล้ว เพราะคะแนน T นั้นเป็นการแปลงในเชิงเส้นตรง (Linear transformation) คะแนนมาตรฐานที่ได้จึงมีการกระจายเหมือนเดิม คะแนน T และคะแนน T-ปกติ มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และ S.D. เท่ากัน

การให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนน T-ปกตินี้จะต้องแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T-ปกติก่อน แล้วจึงใช้คะแนน T-ปกติแบ่งเป็นระดับคะแนน ซึ่งนิยามกันอยู่ 2 วิธีคือใช้คะแนนเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหมือนกับการให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐาน คะแนน T ดังกล่าวแล้วกับใช้ค่าพิสัยกับคะแนน T-ปกติสูงสุดเป็นหลักในการแบ่ง

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T-ปกติ

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T-ปกติ ทำได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ในการสอบวิชาสังคมวิทยา มีนักศึกษาสอบ 50 คน ได้คะแนนเรียงตามลำดับดังนี้

64	63	62	62	61	61	61	61	60	60
60	60	60	59	59	59	59	59	59	58
58	58	58	58	57	57	57	57	57	57
56	56	56	56	56	55	55	55	55	54
54	54	53	53	52	52	51	51	50	49

จากคะแนนดิบที่ได้นี้สามารถแปลงเป็นคะแนน T-ปกติได้ โดยอาศัยพื้นที่ใต้โค้งปกติดังนี้

คะแนน	f	cuf	$cuf + \frac{1}{2}f$	$(cuf + \frac{1}{2}f)\%$	(%-50)	-Z	T
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
64	1	50	49.5	99.0	49	2.33	73.3
63	1	49	48.5	97.0	47	1.89	68.9
62	2	48	47.0	94.0	44	1.56	65.6
61	4	46	44.0	88.0	38	1.18	61.8
60	5	42	39.5	79.0	29	0.81	58.1
59	6	37	34.0	68.0	18	0.47	54.7
59	6	37	34.0	68.0	18	0.47	54.7
58	5	31	28.5	59.0	9	0.03	50.3
57	6	26	23.0	46.0	-4	-0.01	49.9
56	5	20	17.5	35.9	-15	-0.39	46.1
55	4	15	13.0	26.0	-24	-0.56	43.5
54	3	11	9.5	19.0	-13	-0.88	41.2
53	2	8	7.0	14.0	-36	-1.09	39.1
52	2	6	5.0	10.0	-40	-1.29	37.1
51	2	4	3.0	6.0	44	1.56	34.4
50	1	2	1.5	3.0	37	-1.84	31.1
49	1	1	0.5	1.0	49	-2.33	26.7

แสดงคะแนนดิบและคะแนน T-ปกติของนักศึกษาที่สอบ

การคำนวณตัวเลขในตาราง ทำได้ดังนี้

ช่อง 1 นำคะแนนของนักศึกษามาเรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

ช่อง 2 หาความถี่ (frequency) ของคะแนนแต่ละตัวของช่อง 1

ช่อง 3 หาความถี่สะสม (cumulative frequency) จากคะแนนน้อยไปหามาก ด้วยการเอาความถี่ของช่อง 2 บวกสะสมขึ้นไปเรื่อยๆ

ช่อง 4 หาความถี่สะสมของคะแนนก่อนคะแนนที่ต้องการหารร่วมกับครึ่งหนึ่งของความถี่ของคะแนนนั้น อย่างเช่นต้องการหาของคะแนน 57 ความถี่สะสมของคะแนนก่อนคะแนน 57 คือ 20 และความถี่ของคะแนน 57 คือ 6 ฉะนั้น $cuf + \frac{1}{2}f$ ของคะแนน 57 จะเท่ากับ $20 \div \frac{1}{2} \times 6 = 23$

ช่อง 5 เอาค่าในช่อง 4 ทำเป็นร้อยละคือหาเป็นอันดับเปอร์เซนไทล์นั่นเอง โดยเอา 100 คูณตามตัวอย่าง $n = 50$ จึงเท่ากับเอา 2 คูณตัวเลขในช่อง 4 นั่นเอง

ช่อง 6 เอาค่าในช่อง 5 ลบด้วย 50 เนื่องจากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติจะมีพื้นที่เพียงครึ่งเดียว (0.5000) เท่านั้น แต่ค่าที่ได้ในช่อง 5 เป็นพื้นที่ทั้งหมด (1.00) จึงต้องลบออก 50

ช่อง 7 นำค่าของช่อง 6 หารด้วย 100 แล้วใช้เปิดหาค่าคะแนนมาตรฐาน (Z) จากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ เช่น ต้องการหา Z ของคะแนน 64 ซึ่งมีค่าของช่อง 6 (%-50) เท่ากับ 49 หารด้วย 100 ก็เท่ากับ 0.49 ตรงกับค่าใกล้เคียงในตาราง 0.4901 คะแนนมาตรฐาน (Z) จะเท่ากับ $2.3 + 0.03$ หรือ 2.33 นั่นเอง

ช่อง 8 หาค่า T ได้จาก $T = 50 + 10Z$ ค่าที่ได้ในช่อง 8 นี้จะเป็นคะแนน T-ปกติ (Normalized T-Score) ตามต้องการ

การให้คะแนน

ถ้ายึดคะแนนเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นหลักในการกำหนดระดับคะแนน สมมติจะให้ 5 ระดับ คือ A, B+, B, C+ และ C และใช้ 0.75 S.D. จะให้ระดับคะแนนได้ดังนี้

คะแนน T-ปกติ	คะแนนดิบ	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
65.0 ขึ้นไป	62 – 66	A	4
57.5 – 64.9	60 – 61	B+	9
42.5 – 57.4	55 – 59	B	26
35.0 – 42.4	52 – 54	C+	7
34.9 ลงไป 4	9 – 51	C	4

ถ้าใช้พิสัยกับคะแนน T-ปกติสูงสุดเป็นหลักในการแบ่ง จะต้องหาพิสัยของคะแนน T-ปกติก่อน ซึ่งจะเท่ากับ $73.7 - 26.7 = 46.6$ เมื่อต้องการแบ่งเป็น 5 ระดับ จึงต้องเอา 5 หารพิสัยจะได้ 9.3 ฉะนั้น จะให้ระดับคะแนนได้ดังนี้

คะแนน T-ปกติ	คะแนนดิบ	ระดับคะแนน	จำนวนคนที่ได้
64.0 – 73.3	62 – 64	A	4
56.7 – 63.7	60 – 61	B+	9
47.4 – 56.6	57 – 59	B	17
38.1 – 47.3	53 – 56	C+	41
38 ลงไป	49 – 52	C	6

การให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนน T-ปกติ เกณฑ์ที่ใช้ควรจะเป็นคะแนนเฉลี่ยกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นหลักในการแบ่งจะสมเหตุผลมากกว่าการใช้พิสัย เพราะคะแนน T-ปกตินั้นได้ปรับให้มีการกระจายเป็นแบบโค้งปกติแล้ว

7) การให้ระดับคะแนนโดยอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

การให้ระดับคะแนนตามที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ การให้ระดับคะแนนโดยตรง กับการให้ระดับคะแนนโดยใช้คะแนนร้อยละ เป็นการให้ระดับคะแนนโดยยึดหลักอิงเกณฑ์เป็นสำคัญ ส่วนการให้ระดับคะแนนโดยใช้การวัดการกระจายกับการใช้คะแนนมาตรฐาน ทั้งคะแนน Z คะแนน T และคะแนน T-ปกติ เป็นการให้ระดับคะแนนโดยยึดหลักอิงกลุ่ม หรือกลุ่มนักศึกษาที่สอบเป็นสำคัญ ซึ่งทั้ง 2 ลักษณะดังกล่าวต่างก็มีทั้งข้อดี และข้อจำกัด การจะให้ระดับคะแนนตามวิธีดังกล่าว สมเหตุผลเพียงใด ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และดุลยพินิจของอาจารย์ที่ให้คะแนนเป็นสำคัญ ฉะนั้นจึงมีการพัฒนา วิธีการให้ระดับคะแนนโดยอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มผสมกันขึ้น โดยมีหลักการที่สำคัญคือ ระดับคะแนนแต่ละระดับมีช่วงห่างเท่ากัน และต้องพิจารณาตัดสินความสามารถรวมของกลุ่มก่อนว่ากลุ่มนักศึกษานั้นมีความสามารถระดับใดเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อหาค่าขีดจำกัดล่างของระดับคะแนน A สำหรับใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการให้ระดับคะแนนในระดับต่อไป

ข้อดีของการให้คะแนนแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

การให้ระดับคะแนนแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มตาม มีข้อดีหลายประการได้แก่

1. ให้ระดับคะแนนจากคะแนนดิบโดยตรง ไม่ต้องแปลงการกระจายของคะแนนดิบให้เป็นการกระจายแบบโค้งปกติ

2. ลักษณะของคะแนนส่วนมากจะไม่เป็นแบบโค้งปกติ มักจากเบี่ยงทางใดทางหนึ่งเสมอ อีกทั้งธรรมชาติของคะแนนที่วัดออกมาได้นั้นไม่มีศูนย์แท้ (absolute zero) ฉะนั้นใช้คะแนนเฉลี่ยจึงไม่เป็นตัวแทนของคะแนนที่ดี ใช้มัธยฐานจะเป็นตัวแทนของคะแนนได้ดีกว่า นอกจากนั้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยทำได้ยากกว่ามัธยฐาน ถ้าไม่มีเครื่องคำนวณช่วย

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหาโดยวิธีประมาณ ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายกว่าหาโดยวิธีตรง และค่าที่ได้ก็ไม่แตกต่างกันมากนัก จะต่างกันก็เฉพาะหลังจุดทศนิยมเท่านั้น จึงไม่ทำให้การให้ระดับคะแนนเปลี่ยนแปลงไปจากความเป็นจริง

4. วิธีนี้เหมาะกับการให้ระดับคะแนนตามความสามารถของกลุ่มนักศึกษา ซึ่งเป็นประโยชน์มากในกรณีที่อาจารย์คนเดียวสอนนักศึกษาหลายกลุ่ม และแต่ละกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน การให้ระดับคะแนนก็ควรให้แยกกันเป็นกลุ่มๆ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาทั้งหมดได้รับความเป็นธรรมด้วย

5. การให้ระดับคะแนนด้วยวิธีนี้ อาจจะไม่มีคนได้ A เลย หรือมีคนได้ A แล้ว ไม่จำเป็นจะต้องมีคนได้ F ด้วยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณที่ชาวสะอาดของอาจารย์แต่ละคน

ครุฑ หาญตระกูล และ ต่าย เชียงฉี (2538) ได้อธิบายว่า การประเมินผลการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการตัดสินใจคุณค่าวินิจฉัยหรือลงบทสรุปสิ่งที่ได้จากการวัดผลอย่างมีหลักเกณฑ์ ผลของการประเมินจะตัดสินว่าผู้เรียนผ่าน ไม่ผ่าน สอบได้ สอบตก เก่ง อ่อนหรือได้ระดับคะแนนหรือเกรดระดับใด หากผลของการประเมินก็จะเหมาะสมตรงกับสภาพความเป็นจริงเท่านั้น การตัดเกรดเป็นการประเมินผลที่ต้องตัดสินจากตัวเลขประกอบกับดุลยพินิจของผู้ประเมิน ดังนั้นการประเมินผลการเรียนการสอนจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้ประเมินจะต้องพิจารณาหลาย ๆ ด้านประกอบกัน ทั้งด้านการสอบและด้านพฤติกรรมของผู้เรียน ด้านการสอบจะมีการสอบวัดหลาย ๆ วิธีสอบวัดหลาย ๆ ครั้ง ถ้าข้อสอบที่ใช้วัด มีคุณภาพดี มีความเที่ยงตรง (validity) และมีความเชื่อมั่น (reliability) คะแนนที่ได้จะบอกระดับความสามารถของผู้เรียนในเรื่องนั้น ๆ ได้ถูกต้องกล่าวคือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนของวิชานั้น ๆ ก็น่าจะได้คะแนนสูงสุด ไม่ว่าจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดหรือเปรียบกันเองภายในกลุ่มผู้เรียน ส่วนด้านพฤติกรรมของผู้เรียนจะพิจารณาถึงการทำงานที่ได้รับหมาย ความรับผิดชอบ ความเอาใจใส่ ความมานะพยายาม ตลอดจนความร่วมมือต่าง ๆ ดังนั้น ก่อนเริ่มต้นการสอน ผู้สอนควรทำความตกลงกับผู้เรียนก่อนว่าจะปฏิบัติอย่างไร เช่น คะแนนสอบย่อย คะแนนกลางภาค ปลายภาคหรือคะแนนสอบภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และคะแนนความประพฤติกรรมจะให้ทำอย่างไร มีสัดส่วนเท่าใด เพื่อให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงต่อจากการสอนและการสอบวัดแล้ว ผู้ประเมินจึงใช้ดุลยพินิจที่เที่ยงธรรมไม่อคติ ตัดสินว่าผู้เรียนรอบรู้ในวิชานั้น ๆ หรือไม่ ควรให้เกรดระดับใด

2.3. การตัดเกรด

2.3.1 ข้อควรพิจารณาในการตัดเกรด ผู้สอนควรพิจารณาสิ่งที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) ควรพิจารณาหลาย ๆ ด้านจากการสอบหลาย ๆ ครั้ง
- 2) ควรพิจารณาการเกาะกลุ่ม และการกระจายของคะแนนด้วย
- 3) กระบวนวิชาเดียวกัน ควรตัดเกรดร่วมกันไม่ควรแยกตัดเกรดเป็นห้อง
- 4) ผู้สอนควรเป็นผู้ตัดเกรด เพราะเป็นผู้ใกล้ชิดผู้เรียน และเข้าใจสภาพการเรียนการสอนดีที่สุด

- 5) อย่าใช้ผลการประเมิน (การให้เกรด) เป็นการลงโทษหรือตอบแทนความดีแก่ผู้เรียน
- 6) ข้อสอบเป็นตัวแทนของเนื้อหาความรู้ อย่าคิดว่าข้อสอบจะวัดได้ถูกต้อง 100 %
- 7) ควรคิดถึงความสามารถของผู้เรียน และเปรียบเทียบความสามารถกันภายในกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน
- 8) ตัดเกรดมีหลายวิธี ไม่มีวิธีการใดเพียงอย่างเดียวที่ถูกต้อง แต่ต้องเลือกวิธีที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุด
- 9) ไม่จำเป็นว่าการตัดเกรดแต่ละครั้งจะต้องมีผู้เรียนได้เกรดจาก A ถึง F อาจจะทำ 3 เกรด หรือ 4 เกรด ก็ได้
- 10) ใช้ความยุติธรรมและคุณธรรมสูงสุดประกอบการพิจารณาตัดเกรดเพราะถ้าให้คะแนนผิดพลาด อาจจะทำลายอนาคตของผู้เรียนได้

2.3.2 การตัดเกรดแต่ละครั้งควรตัดกี่เกรด

ในการตัดสินความสามารถของผู้เรียน จะมีปัญหายุ่งยากในการที่จะตกลงว่าจะตัดกี่เกรด มีเกรด A ควรมี เกรด F หรือไม่ หรือในการตัดเกรดทุกครั้ง ควรมีเกรด A หรือเกรด F เสมอไปหรือไม่ การพิจารณาว่าจะตัดกี่เกรดนั้น ควรพิจารณาในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

1) พิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ขั้นต่ำสุดของรายวิชานั้นว่าผู้เรียนคนที่ได้คะแนนต่ำสุดผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำสุด ถือว่าสอบได้หรือไม่ ถ้าผ่านก็ควรตัดเพียง 4 เกรดคือ A B C D หรือ 3 เกรด B C D กรณีไม่มีผู้เรียนคนใดได้คะแนนผ่านเกณฑ์ขั้นสูงสุด

2) ถ้าข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) วัดคลุมหลักสูตรคือ มีข้อสอบมากข้อ และวัดทุกเนื้อหาวิชา ผู้สอนสอนครบทุกเนื้อหา คือ สอนอย่างจริงจัง ผู้เรียนไม่ค่อยขาดเรียน งานที่มอบหมายก็ทำส่งอย่างดี จนเชื่อมั่นว่าในการสอนครั้งนี้ ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ และผู้เรียนก็เป็นกลุ่มเอกพันธ์ คือ ไม่อ่อน ไม่เก่งกว่ากันมากนัก การตัดเกรด อาจตัดเพียง 3 เกรดคือ A B C ก็ได้ ถ้าผู้สอนไม่มั่นใจตามที่กล่าวข้างต้นจะตัดกี่เกรดก็ได้ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

3) นโยบายของสถาบันการศึกษานั้น ๆ ว่าต้องการเข้มงวดรายวิชาใด มากน้อยเพียงใด

2.3.3 การตัดเกรดแบบอิงกลุ่ม

การตัดเกรดมีวิธีการหลายวิธีในที่นี้จะนำเสนอเพียง 3 วิธี ที่เห็นว่าเหมาะสม และมีคนนิยมใช้กันมากคือ

1) การตัดเกรดโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีหลักว่าช่วงคะแนนในแต่ละเกรดจะเท่ากับ 1 SD และการคิดคะแนนขั้นต่ำ ของแต่ละเกรดให้เริ่มคิดจากค่าเฉลี่ย

2) การตัดเกรดโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Grading By Normalized T-Score) การตัดเกรดด้วยวิธีนี้จะยึดการแจกแจงพื้นที่โค้งปกติ (Normal Curve) เป็นหลัก ฉะนั้นก่อนอื่นจะต้องเปลี่ยนคะแนนดิบของผู้สอบทุกคนให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score) แล้วจึงดำเนินการตัดเกรดได้

3) การตัดเกรดโดยใช้วิธีของสตูท (Grading By Stuit's Method) การตัดเกรดวิธีนี้จะยึดความสามารถของคนในกลุ่มที่จะตัดเกรดเป็นหลัก โดยไม่อิงการแจกแจงโค้งปกติ (Normal Curve) ซึ่งผู้ตัดเกรดจะต้องประเมินได้ว่ากลุ่มคนที่จะนำมาตัดเกรดนั้นมีความสามารถโดยเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ในระดับใด ดีเลิศ ดีมาก ดี ค่อนข้างดี ปานกลาง อ่อน หรืออ่อนมาก เมื่อประเมินได้ว่าอยู่ในระดับใดแล้ว ก็จะมีตัวคูณซึ่งเรียกว่า Lower Limit Factor (LLF) เป็นตัวปรับให้กลุ่มที่มีความสามารถต่างกัน จะมีจำนวนคนได้เกรด A, B, C, D, หรือ F ต่างกัน และไม่ต้องกำหนดว่าจะตัดกี่เกรด จะมี F หรือไม่ ผลของการตัดเกรดจะออกมาเองตามระดับความสามารถของกลุ่มที่เราประเมินแต่แรก

2.4 โปรแกรมสำหรับการพัฒนาระบบ

2.4.1 ภาษาพี เอช พี (PHP : Personal Home Page)

ในช่วงแรกของการทำงานบนระบบเครือข่าย ภาษาที่ใช้สร้างเว็บไซต์นั้นเป็นภาษาแบบสถิต (Static Language) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สร้างข้อมูลประเภทตัวอักษร ภาพ หรือออบเจกต์อื่นๆ ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยตัวเองหรือเป็นข้อมูลที่คงที่ แต่ต่อมา ได้มีการพัฒนาภาษาให้มีความสามารถเป็นแบบไดนามิก (Dynamic Language) ซึ่งเป็นภาษาที่ข้อมูลสามารถถูกเปลี่ยนแปลงได้โดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ผู้เขียนได้กำหนดไว้ โดยเฉพาะภาษาประเภทสคริปต์ (Script) ที่สามารถติดต่อ (Interaction) กับผู้ใช้งานได้และภาษาประเภทนี้ที่นิยมใช้งานอย่างมากในปัจจุบันคือภาษา พี เอช พี

ภาษา PHP ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ.1994 โดย Rasmus Lerdorf เพื่อนำมาเสริมความสามารถให้เว็บเพจแบบไดนามิก และสามารถใช้งานได้ทั้งบนระบบยูนิกซ์และ Win 32 และยังสามารถติดต่อกับโปรแกรมฐานข้อมูลต่างๆ เช่น โปรแกรมไมโครซอฟท์ แอซซีส (Microsoft Access) และโปรแกรม MySQL เป็นต้น และการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา PHP นั้นปัจจุบันสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างเว็บไซต์ได้ เช่น โปรแกรม

มาโครมีเดียดรีมวีเวอร์ (Macromedia Dreamweaver) โปรแกรมฟรอนต์เพจ (FrontPage) และโปรแกรมโน้ตแพด (NotePad) เป็นต้น

1) ความสามารถของพี เอช ที

สมประสงค์ ธิติสินธิ (2545) อธิบายว่า พีเอชทีได้รับการพัฒนาความสามารถอย่างต่อเนื่อง เพราะมีการเปิดเผยซอร์สโค้ด (Open Source) ของ พี เอช ที ผู้สาธารณะ ดังนั้น จึงทำให้มีหน่วยงานและองค์กรต่างๆ เข้ามาช่วยกันพัฒนาและสรุปความสามารถหลักของ พี เอช ที ได้ดังนี้

(1) ความสามารถในการจัดการกับตัวแปรหลายๆ ประเภท เช่น เลขจำนวนเต็ม (Integer), เลขทศนิยม (Float), สตริง (String) และอาร์เรย์ (Array) เป็นต้น

(2) ความสามารถในการรับส่งข้อมูลจาก HTML

(3) ความสามารถในการรับ-ส่ง Cookies

(4) ความสามารถเกี่ยวกับ Session (ตั้งแต่ PHP เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป)

(5) ความสามารถทางด้าน OOP (Oriented Programming) ซึ่งรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

(6) ความสามารถในการติดต่อและจัดการฐานข้อมูล

(7) ความสามารถในการสร้างภาพกราฟิก

2) พื้นฐานการทำงานของ Session

สมประสงค์ ธิติสินธิ (2545) แนะนำว่า Session เป็นคุณสมบัติของ พี เอช ที ตั้งแต่เวอร์ชัน 4.0 ขึ้นไป ที่ช่วยในการติดตามและตรวจสอบผู้ใช้ โดยจะต้องสร้างตัวแปร Session เพื่อเก็บค่าต่างๆ ที่ต้องการไว้ ซึ่งความคงอยู่ของตัวแปร Session นี้จะขึ้นกับวินโดว์ของเว็บเบราว์เซอร์ไม่ขึ้นกับไฟล์ พี เอช ที ที่สร้างตัวแปรนั้น กล่าวคือ หลังจากตัวแปร Session ถูกสร้างขึ้นมาโดยไฟล์ พี เอช ที ไฟล์หนึ่งแล้ว เราจะสามารถอ้างถึงตัวแปรนั้นได้จากไฟล์ พี เอช ที อื่นๆ ด้วย トラบดีที่ผู้ใช้ยังคงเข้าถึงไฟล์ พี เอช ที ในเว็บไซต์โดยยังคงใช้วินโดว์เดิมอยู่

2.4.2 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมาย เอส คิว แอล

รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์ (2546) ระบุว่า โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล มาย เอส คิว แอล ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน ซึ่งก่อตั้งขึ้นโดย David Axmark, Allan Larsson และ Michael Monty Widenius โดยมีสมาชิกเป็นนักพัฒนาซอฟต์แวร์จาก 12 ประเทศทั่วโลกซึ่งติดต่อสื่อสารกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของผู้ผลิตซอฟต์แวร์ดังนี้

- 1) ต้องการสร้างสรรค์และพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็ก แต่มีความสามารถสูง
- 2) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีผู้ใช้ทั่วโลก
- 3) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้งานง่าย
- 4) มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว
- 5) ปราศจากข้อผิดพลาดจากตัวโปรแกรม
- 6) ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดหา (เป็นฟรีแวร์)

ระบบจัดการฐานข้อมูลของโปรแกรมมายเอสคิวแอล เป็นระบบเครือข่ายแบบ Server/Client Slid ซึ่งประกอบไปด้วยแม่ข่าย (Server) และลูกข่าย (Client) หลายเครื่อง โดยแม่ข่ายต้องมีหน้าที่สนับสนุนการจัดเก็บข้อมูล บริหารระบบห้องสมุดข้อมูล และระบบเชื่อมโยงข้อมูลแบบ API ซึ่งทำให้ผู้ใช้ได้ฐานข้อมูลที่จัดการได้ง่าย และสามารถเชื่อมโยงฐานข้อมูลเข้ากับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งคุณลักษณะเด่นของระบบจัดการฐานข้อมูลของโปรแกรม มาย เอส คิว แอล สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) มาย เอส คิว แอล เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ
- 2) มาย เอส คิว แอล เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- 3) มาย เอส คิว แอล เป็นซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์และเปิดเผยซอร์สโค้ด (Open Source)

ศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ ตรีภูม (2547) ระบุว่า โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ในระบบเครือข่ายที่นิยมใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน โปรแกรมหนึ่งคือโปรแกรม มาย เอส คิว แอล เนื่องจากเป็นโปรแกรมประเภทฟรีแวร์ (Freeware) ที่สามารถใช้ได้ทุกฟังก์ชันการใช้งานและยังมีประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงานในระดับเดียวกับโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลชั้นนำอื่นๆ เช่น โปรแกรม Microsoft Access , Oracle และ SQL Server

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประทีป จันทรัง (2530) ได้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับระบบงานระเบียบนักศึกษา ระดับคณะ โดยใช้ ไมโครคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป dBASE III+ เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมที่พัฒนามีขั้นตอนการทำงานหลัก ๆ คือ เพิ่มรายชื่อประวัตินักศึกษาใหม่ บันทึกผลการเรียนแต่ละภาคการศึกษา คำนวณจุดลำดับชั้นเฉลี่ย ตรวจสอบสถานภาพนักศึกษาที่พ้นสภาพ ตรวจสอบนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา รวมทั้งสามารถพิมพ์ผลการเรียนให้แก่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ปกครอง

สำหรับต่าย เชียงฉี (2531) ได้ระบุว่า ผลการศึกษามีความสำคัญต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก เพราะมีผลต่ออนาคตของผู้เรียน ฉะนั้นการตัดเกรดจึงจำเป็นจะต้องมีความถูกต้อง ยุติธรรม และเป็นไปตามหลักการวัดผล ดังนั้นจึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการตัดเกรดเพื่อใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อทำให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง นอกจากนั้นยังสามารถพิมพ์รายงานผลการเรียนเป็นรายบุคคลได้ด้วย

ทั้งนี้ประทีป จันทรัง (2543) ได้พัฒนาโปรแกรมตัดเกรดให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับอาจารย์ผู้สอนสำหรับการตัดเกรดของนักศึกษาที่เรียนในแต่ละกระบวนวิชา โดยอาจารย์เพียงป้อนคะแนนนักศึกษาเข้าไปแล้วระบบจะทำการคำนวณเกรดออกมาให้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกเกรดของนักศึกษาไว้ในแผ่นดิสก์แล้วส่งสำนักทะเบียนฯ แทนการระบายอักษรลำดับชั้นลงบนแบบฟอร์ม ซึ่งจะทำการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง ทั้งนี้ได้พัฒนาโปรแกรมตัดเกรดเป็น Version 3.0 For Windows

ต่อมาวิชาญ ตาค้า (2547) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยี จังหวัดลำปางโดยใช้โปรแกรม เอ เอส พี (ASP) และมีข้อเสนอแนะในงานวิจัยว่า การพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันควรจะเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้กับเว็บเบราว์เซอร์ได้หลากหลาย มีความสามารถทำงานได้หลายแพลตฟอร์ม (Platform) สามารถถ่ายโอนข้อมูลการลงทะเบียนเรียนได้โดยอัตโนมัติ ระหว่างระบบกับสำนักทะเบียนและประมวลผล ควรพัฒนาระบบให้สามารถตัดเกรดแบบอิงกลุ่มได้และให้ผู้สอนสามารถกำหนดรหัสผ่านให้แต่ละรายวิชาที่แต่ละคนรับผิดชอบ

ในการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการตัดเกรดบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้ศึกษาได้ใช้รายละเอียดตามลำดับข้างต้นเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบในลำดับต่อไป