

คะแนนที่ปกติ

ความหมาย

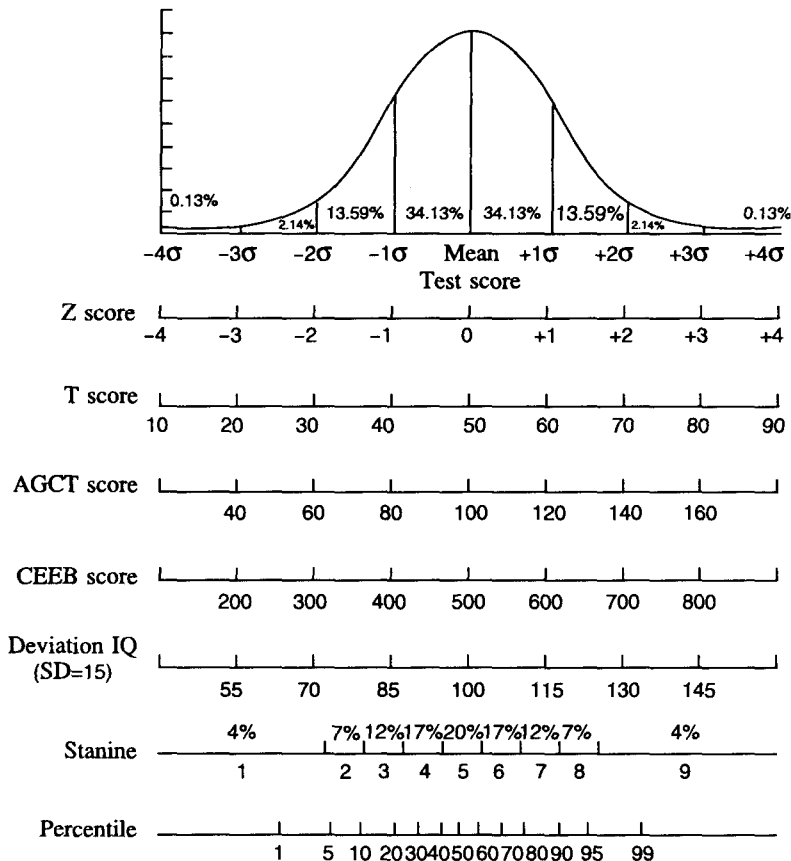
คะแนนที่ปกติ (Normalized T score) หมายถึง คะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่ง que แปลงรูปจากคะแนนดิบที่มีการแจกแจงปกติจากสูตร $T = 10Z + 50$ เมื่อ T แทนคะแนนที่ปกติ Z แทนคะแนนมาตรฐานที่การกระจายของคะแนนที่ปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10

ความเป็นมาของคะแนนที่ปกติ

ในการสอบวัดตัวแปรทางการศึกษา จิตวิทยา และสังคมศาสตร์นั้น เมื่อสอบวัดกับประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร และคะแนนผลการสอบมีการแจกแจงปกติ ถ้านำคะแนนนั้นมา

เขียนเป็นภาพบ่งชี้ความถี่ของจำนวนคนที่สอบได้แต่ละคะแนนแล้ว ภาพกราฟจะมีรูปร่างเป็นโค้งปกติ (normal curve) และถ้าเปลี่ยนคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานซี (Z score) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย (μ) = 0 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 1 และถ้ากำหนดเส้นส่วนสูงที่บ่งชี้สัดส่วนจำนวนคนที่สอบได้แต่ละคะแนนซี ตรงจุดเริ่มต้นของเส้นกราฟให้มีความยาวจาก 0 ถึง 1 แล้วจะได้กราฟรูปโค้งปกติของคะแนนซี ตามทฤษฎีโค้งปกติดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ภาพโค้งปกติตามทฤษฎีที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ คะแนนซี และคะแนนมาตรฐานอื่น ๆ



ในภาพนี้เส้นแกนนอนตรงฐานของรูปโค้งปกติบอกมาตรวัดคะแนนดิบที่มีคะแนนเฉลี่ย (mean) และมีคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) $\pm c\sigma$ ซึ่ง c มีค่าตั้งแต่ -4 ถึง $+4$ พื้นที่ใต้โค้งปกตินี้ทั้งหมดซึ่งอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$ คิดเป็น 100% ช่วงระหว่างคะแนนค่าเฉลี่ยกับ 1σ มีพื้นที่เป็น 34.13% ช่วงระหว่าง 1σ ถึง 2σ มีพื้นที่เป็น 13.59% เป็นต้น ถ้าเปลี่ยนมาตราคะแนนดิบที่ได้จากเครื่องมือวัดผลใด ๆ ให้เป็นคะแนนซี ขนาดของพื้นที่ดังกล่าวนี้ก็เท่ากัน

โดยเหตุที่การกระจายของคะแนนของทุกวิชา มีพื้นที่ภายใต้โค้งปกติเท่ากันหมด นักวัดผลจึงนำมาใช้เป็นหลักในการกำหนดมาตราคะแนนมาตรฐานในรูปต่างๆ กัน เพื่อให้การแปลความหมายของคะแนนการสอบของแต่ละคนมีความหมายและสามารถเปรียบเทียบกันได้ระหว่างผลการสอบของแต่ละบุคคลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็ผลการสอบในวิชาเดียวกันหรือวิชาต่างกันสามารถเปรียบเทียบกันได้ และก็สามารถนำมาบวกกันได้ แล้วหารเฉลี่ยด้วยจำนวนวิชา จะได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของทุกวิชา

ถ้าเปลี่ยนมาตราคะแนนดิบใด ๆ หรือคะแนนซีใด ๆ เป็นมาตราคะแนนที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 50 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10 แล้ว มาตราคะแนนที่ นี้ เรียกว่า คะแนนที่ปกติ (normalized T score)

มาตราคะแนนที่ปกติสามารถเปลี่ยนได้จากการเปลี่ยนคะแนนดิบเป็น มาตราคะแนนซี แล้วเปลี่ยนมาตราคะแนนซี เป็นมาตราคะแนนที่ปกติ จากสูตร $T = 10Z + 50$ การกระจายของคะแนนตามมาตราทั้งสามนี้จะต้องเป็นการแจกแจงแบบปกติ ถ้าคะแนนดิบมีการแจกแจงไม่เป็นปกติ เมื่อเปลี่ยนมาเป็นคะแนนซี คะแนนซีนี้จะมีการแจกแจงไม่เป็นปกติและมีลักษณะกราฟเช่นเดียวกับ

คะแนนดิบ ครั้นเปลี่ยนคะแนนซี มาเป็นคะแนนที่ จากสูตร $T = 10Z + 50$ คะแนนที่ ที่ได้ก็มีการแจกแจงไม่เป็นปกติและมีลักษณะกราฟเช่นเดียวกับคะแนนดิบและ คะแนนซีด้วย คะแนนที่ นี้ไม่เรียกว่าคะแนนที่ปกติ เรียกว่า คะแนนที่ (T score) เท่านั้น คะแนนที่ปกติสามารถแปลความหมายได้ตามพื้นที่ใต้โค้งปกติ เพื่อบ่งชี้ระดับความสามารถของผู้สอบแต่ละคนตามหลักการวัดผลแบบอิงกลุ่ม

ผู้ที่คิดมาตราคะแนนที่ปกตินี้ คือ วิลเลียม เอแมคคอลล์ (William A. McCall) ซึ่งมีความซาบซึ้งผลงานของนักวัดผลสองท่านคือ เอ็ดเวอร์ด แอลธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) ที่ได้รับการยกย่องเป็นบิดาแห่งการวัดผล และ ลิวอิส เอ็มเทอร์แมน (Lewis M. Terman) ผู้สร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญา จึงตั้งชื่อมาตราคะแนนที่เขาคิดขึ้นว่า T score เพื่อเป็นเกียรติแก่นักปราชญ์ทั้งสองท่าน ส่วนในประเทศไทยนั้นศาสตราจารย์ ดร.ชวาล แพรัตกุล เป็นนักการศึกษาไทยที่นำคะแนนที่ปกติมาเผยแพร่ในประเทศไทยเป็นคนแรก

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติ

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติ ทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนซี แล้วแปลงคะแนนซีเป็นคะแนนที่ ตามสูตรเส้นตรง $T = 10Z + 50$ ในการแปลงคะแนนด้วยวิธีนี้การแจกแจงของคะแนนดิบต้องเป็นปกติ ซึ่งจะทำให้การแจกแจงของคะแนนซี และคะแนนที่เป็นปกติด้วย

2. การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติ โดยใช้พื้นที่ใต้โค้งปกติ การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติด้วยวิธีนี้ ใช้ได้กับการแจกแจงของคะแนนดิบที่เป็นปกติและไม่เป็นปกติ ถ้าการแจกแจงของคะแนนดิบไม่เป็นปกติ การแปลงคะแนนที่ปกติโดยวิธีนี้จะทำให้ได้คะแนนที่ปกติ

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติ โดยใช้พื้นที่ใต้โค้งปกติ มีวิธีการทำเป็นขั้นๆ ดังต่อไปนี้

1. เรียงคะแนนตามลำดับ จากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุดทีละคะแนน จากข้างบนลงล่าง

อย่างเช่น ถ้ามีคะแนนเต็ม 30 ก็ต้องเขียนเลขจาก 30 ถึง 0 รวมเป็น 31 บรรทัด

2. แจกแจงความถี่(f)ของแต่ละคะแนนนั้นว่ามีคนทำได้กี่คน แล้วให้ใส่ค่านั้นลงในช่องความถี่ดังตาราง

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม(cf)	ความถี่สะสม(ล่าง)+ครึ่งความถี่($cf_b + \frac{1}{2} f$)	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T
30	15	498	490.5	98.49	72
29	13	483	476.5	95.68	64
28	27	470	456.0	91.67	62
27	14	443	436.0	87.55	60
26	19	429	419.5	84.24	58
25	25	410	397.5	79.82	57
24	26	385	372.0	74.70	55
23	23	359	347.5	69.78	54
22	34	336	319.0	64.06	52
21	33	302	285.5	57.33	52
20	30	269	254.0	51.00	50
19	31	239	223.5	44.88	49
18	29	208	193.5	38.85	47
17	21	179	168.5	33.83	46
16	31	158	142.5	28.61	44
15	14	127	120.0	24.20	43
14	19	113	103.5	20.78	42
13	14	94	87.0	17.50	41
12	23	80	68.5	13.75	39
11	15	57	49.5	9.14	37
10	18	42	33.0	6.63	35
9	10	24	19.0	3.82	32
8	2	14	13.0	2.61	31
7	6	12	9.0	1.81	29
6	6	6	3.0	.61	25
5	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
0	-	-	-	-	-

3. หาความถี่สะสม(cf)โดยถือเสมือนหนึ่งว่ามีเลข 0 อยู่ข้างล่างของคะแนนต่ำสุด จากนั้นก็ให้รวมกันขึ้นไปเรื่อยๆ โดยค่าของความถี่สะสมแต่ละตัวจะเท่ากับผลรวมของความถี่ที่อยู่ในบรรทัดเดียวกัน และต่ำกว่ารวมกัน ความถี่สะสมนี้ตรงคะแนนสูงสุดเท่ากับจำนวนคนทั้งหมด

4. หาความถี่สะสม(ล่าง)+ครึ่งความถี่($cf_b + \frac{1}{2}f$) ในการทำนั้นความถี่สะสมต้องเป็นความถี่สะสมที่อยู่ในบรรทัดต่ำกว่ารวมกับครึ่งหนึ่งของความถี่ที่อยู่ในบรรทัดที่ต้องการ ค่าที่ได้นี้จะเท่ากับ การเอาความถี่สะสมที่อยู่ในบรรทัดเดียวกันลบออกเสียด้วยครึ่งหนึ่งของความถี่ในบรรทัดนั้น ซึ่งเป็นวิธีการคิดที่สะดวกกว่าตอนแรก แต่การคิดตอนแรกนี้ให้ความหมายทางสถิติมากกว่าประการหลัง

5. คำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยการนำค่า $\frac{100}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$ หรือ $\frac{100}{N}$

ไปคูณกับความถี่สะสม(ล่าง) + ครึ่งความถี่ดังสูตร

$$\text{Percentile} = \left(\frac{100}{N} \times (cf_b + \frac{1}{2}f) \right)$$

ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์นี้ เป็นตำแหน่งร้อยละที่จะบอกให้ทราบว่า ในจำนวนผู้เข้าสอบทั้ง 100 คนนั้น ผู้ที่ทำคะแนนได้เท่านี้จะมีความสามารถเหนือกว่าหรือต่ำกว่าผู้สอบคนอื่นกี่คน เช่น ผู้สอบได้คะแนนดิบ 25 ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 79 ก็หมายถึงว่า ในจำนวนผู้เข้าสอบ 100 คนผู้นี้มีความสามารถสูงกว่าคนอื่น 79 คน หรืออาจจะมีคนที่เก่งกว่าเขา 21 คน

6. หากคะแนนที่ โดยใช้ บัญชีสำหรับแปลงคะแนนให้เป็นร้อยละ (%) จากหนังสือชื่อ *Statistics in Psychology and Education* ของ เฮนรี อี การ์เรทท์ (Henry E. Garrett) และ อาร์ เอส ูดเวิร์ธ (R.S. Woodworth)

คะแนน T	% ที่อยู่ใต้	คะแนน T	% ที่อยู่ใต้
10	.0032	24	.47
11	.0048	25	.62
12	.007	26	.82
13	.011	27	1.07
14	.016	28	1.39
15	.023	29	1.79
16	.034	30	2.28
17	.048	31	2.87
18	.069	32	3.59
19	.097	33	4.46
20	.13	34	5.48
21	.19	35	6.68
22	.26	36	8.08
23	.35	37	9.68

คะแนน T	% ที่อยู่ได้	คะแนน T	% ที่อยู่ได้
38	11.51	64	91.92
39	13.57	65	93.32
40	15.87	66	94.52
41	18.41	67	95.54
42	21.19	68	96.41
43	24.20	69	97.13
44	27.43	70	97.72
45	30.85	71	98.21
46	34.46	72	98.61
47	38.21	73	98.93
48	42.07	74	99.18
49	46.02	75	99.38
50	50.00	76	99.53
51	53.98	77	99.65
52	57.93	78	99.74
53	61.79	79	99.81
54	65.54	80	99.865
55	69.15	81	99.903
56	72.57	82	99.931
57	75.80	83	99.952
58	78.81	84	99.966
59	81.59	85	99.977
60	84.13	86	99.984
61	86.43	87	99.989
62	88.49	88	99.9928
		89	99.9952
63	90.32	90	99.9968

หมายเหตุ คะแนนที่ ในบัญชีนี้ คือ คะแนนที่ปกติ (Normalized T score)

ตัวอย่าง เช่น ผู้ที่สอบได้คะแนนดิบ 30 ตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่ 98.49 (ดูตารางหน้า 9) ได้คะแนนที่ปกติเท่ากับ 72 (98.49 ใกล้เคียงกับ 98.61 ยิ่งกว่าค่าอื่นๆ เป็นต้น

การแปลงอันดับคุณภาพเป็นคะแนนที่ปกติ

การวัดแบบการจัดอันดับคุณภาพ ซึ่งการวัดแบบนี้ให้แฉงผลงานของนักเรียนแต่ละคนเป็นอันดับคุณภาพที่ไม่ซ้ำกัน กล่าวคือ แฉงออกเป็นอันดับที่ 1 2 3...เรื่อยๆ ไปจนถึงอันดับสุดท้าย ซึ่ง

จะเท่ากับจำนวนนักเรียนพอดี จากนั้นก็แปลงอันดับคุณภาพเหล่านี้เป็นคะแนนที่ปกติได้โดยทำนองเดียวกับการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติ ดังตัวอย่างในตาราง

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม(cf)	ความถี่สะสม(ล่าง)+ครึ่งความถี่ ($cf_b + \frac{1}{2} f$)	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนน T
1	1	15	14.5	96.66	68
2	1	14	13.5	89.99	63
3	1	13	12.5	83.33	60
4	1	12	11.5	76.66	57
5	1	11	10.5	69.33	55
6	1	10	9.5	63.33	53
7	1	9	8.5	56.66	52
8	1	8	7.5	49.99	50
9	1	7	6.5	43.33	48
10	1	6	5.5	36.66	46
11	1	5	4.5	29.99	44
12	1	4	3.5	23.33	43
13	1	3	2.5	16.66	40
14	1	2	1.5	9.99	37
15	1	1	.5	3.33	32

การแปลความหมายของคะแนนที่ปกติ

คะแนนที่ปกตินี้นิยมแปลความหมายในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ ดังเช่น นักเรียนที่สอบได้คะแนนที่ 60 ตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ 83.33

การใช้คะแนนที่ปกติในการประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนตามหลักสูตรกนิยมแบ่งคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังเช่นในชั้นอุดมศึกษา แบ่งเป็น A, B, C, D, E หรือเป็นระดับ ก ข ค ง และ จ ก็ได้ สัญลักษณ์ต่างๆ เหล่านี้ก็เทียบได้กับระดับ ดีมาก-ดี-พอใช้-ยังไม่พอใช้-อ่อน

สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ประเมินค่าคะแนนที่ปกติ ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ตั้งแต่ T 65 และสูงกว่า แปลว่า ดีมาก ตั้งแต่ T 55-65 แปลว่า ดี ตั้งแต่ T 45-55 แปลว่า พอใช้ (เฉพาะตรง T 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลางพอดีและเป็นจุดหลักของการเปรียบเทียบ) ตั้งแต่ T 35-45 แปลว่า ยังไม่พอใช้ ตั้งแต่ T 35 และต่ำกว่า แปลว่า อ่อน

การแบ่งระดับข้างต้นนี้ จะมีคะแนน บางตัว อาจซ้ำกันได้ตรงหัวและตรงท้ายของช่วงคะแนน ดัง เช่น T 55 เป็นต้น การที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะตรง T 55 นั้น เป็นจุดแบ่งเขตระหว่างกลุ่ม ฉะนั้น ถ้านักเรียน คนใดได้คะแนนที่ปกติตรงจุดแบ่งเขตเหล่านั้นพอดี คือ T 35, 45, 55 และ 65 แล้ว ก็อาจลังเลไม่แน่ใจ ว่าควรจะให้อยู่ในกลุ่มใด วิธีแก้ไขเรื่องนี้ก็ให้ถือ เป็นหลักว่าให้เลื่อนนักเรียนที่คาบเส้นผู้นั้นขึ้นไปอยู่ในกลุ่มสูงที่ถัดไปเสมอเพื่อผลทางจิตวิทยา เพราะ โอกาสที่นักเรียนคนเดียวกันจะได้คะแนนตรงนั้นซ้ำๆ กันมีน้อย

การประเมินค่าโดยวิธีนี้ ในการสอบทั่วๆ ไป จะมีนักเรียนระดับดีมากอยู่ประมาณ 7 เปอร์เซนต์ ของนักเรียนทั้งหมด และจะมีอยู่ประมาณ 24 เปอร์เซนต์ที่อยู่ในเกณฑ์ดี ประมาณ 38 เปอร์เซนต์ ที่อยู่ในเกณฑ์พอใช้หรือปานกลาง กับอีก 24

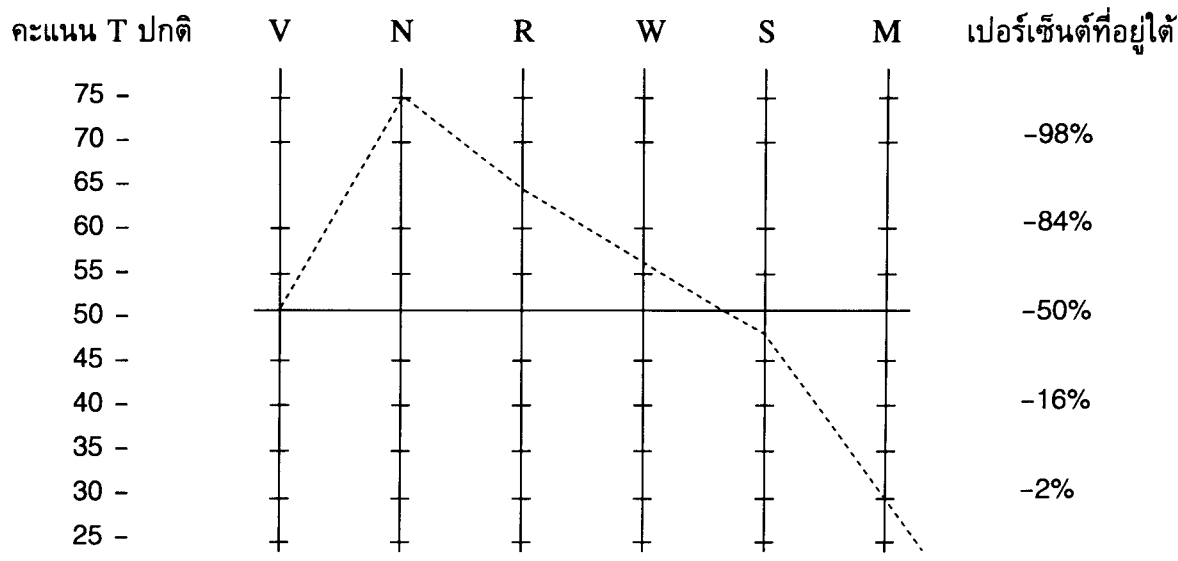
เปอร์เซนต์ยังไม่พอใช้ และที่เหลือสุดท้ายอีก 7 เปอร์เซนต์เป็นนักเรียนกลุ่มอ่อน

ประโยชน์ของคะแนนที่ปกติ

เส้นภาพ (Profile) เป็นวิธีการหนึ่งในการ รายงานผลการสอบที่ช่วยให้มองเห็นความสามารถ ของบุคคลในแง่มุมต่างๆ วิธีการทำเส้นภาพ คือ นำคะแนนที่ปกติของแต่ละวิชาของเด็กแต่ละคนมา จุดลงเป็นเส้นกราฟ ลากให้ติดต่อกัน ก็จะได้เป็น เส้นภาพตามตัวอย่าง

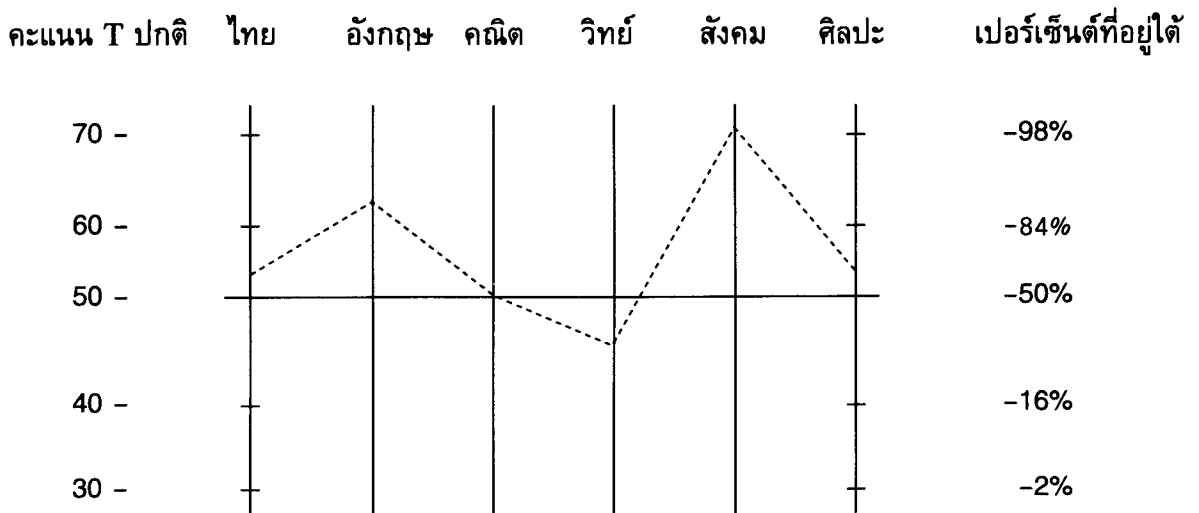
สมมติว่า นาย ก ทดสอบความถนัดทางการ เรียนแล้วปรากฏว่า มีความสามารถด้านภาษา (V) เป็น 50 T, ตัวเลข (N) 75 T, เหตุผล (R) 65 T, การ ใช้คำ (W) 58 T, มิติสัมพันธ์ (S) 48 T และความจำ (M) 30 T เป็นต้น

จากผลการสอบนี้ ถ้าเรานำเอามาเขียนเป็น เส้นภาพ จะได้ดังรูป



จากรูปข้างต้นเป็นเสมือนการแยกความสามารถทางสมองของนาย ก ว่ามีองค์ประกอบเช่นไร ซึ่งจะเห็นได้ว่า เป็นคนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากกว่าทางด้านภาษาหรือทางด้านที่ต้องใช้ความจำ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำนายอนาคตการเรียนและ

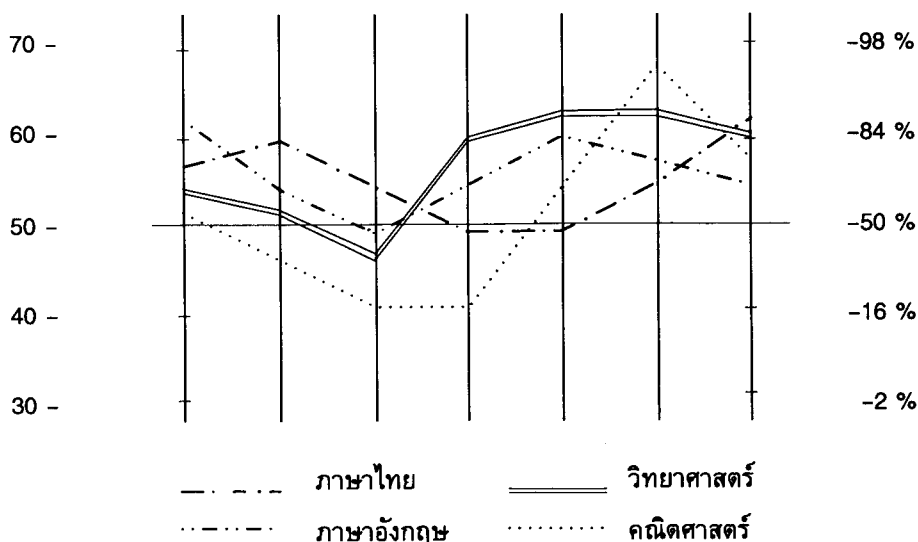
การเลือกอาชีพ ภายในโรงเรียนก็เช่นกัน แทนที่จะคิดคะแนนการเรียนของผู้เรียนออกมาเป็นผลรวมของความสามารถทั้งหมด ควรจะนำผลการเรียนแต่ละวิชามาทำเป็นคะแนนที่ปกติ แล้วนำผลนั้นมาทำเป็น เส้นภาพ ก็จะมีประโยชน์อย่างยิ่ง ดีกว่าการทำเป็น บอกว่าสอบได้กี่เปอร์เซ็นต์ ดังตัวอย่าง



จากภาพนี้จะเห็นได้ชัดว่า เจ้าของเส้นภาพนี้ ควรจะได้รับการปรับปรุงแก้ไขด้านใด ครูผู้สอนและเจ้าหน้าที่ฝ่ายแนะแนวควรจะได้มีการปรับปรุงและหาหนทางที่ต้องแก้ไขอย่างมีหลักเกณฑ์ และหากได้มีการนำเส้นภาพเช่นนี้ต่อกันทุกวิชาแล้ว ก็จะทำให้เห็นภาพของความสามารถในการเรียนของเด็กคนนั้นได้ทุกๆ วิชาว่าเป็นอย่างไร ซึ่งสิ่งเหล่านี้ น่าจะเป็นความต้องการอย่างยิ่งในการพิจารณาคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน เรียนต่อ หรือประกอบกิจการใดๆ ก็แล้วแต่

ในขณะเดียวกันถ้าเปรียบเทียบกับสภาพทั่วๆ ไป จากการสอบรวมระดับประเทศ ระดับจังหวัด ว่าภายในจังหวัดนี้ ผลของการเรียนเป็นเช่นไร การพิจารณาเปรียบเทียบเป็นรายอำเภอหรือรายโรงเรียน โดยนำเอาผลการเรียนของแต่ละวิชา มาทำเป็นคะแนนที่ปกติก่อน จากนั้นจึงเอาคะแนนที่ปกติเฉลี่ยของแต่ละแห่ง ไปเขียนเส้นภาพก็จะเห็นสภาพของแต่ละแห่ง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วว่าเป็นเช่นไร ดังตัวอย่าง

คะแนน T ปกติ เมือง หาดใหญ่ จะนะ เทพานาทวี รัตภูมิ ระโนด เปอร์เซนต์ที่อยู่ได้



จากเส้นภาพอันนี้เอง จะทำให้ผู้บริหารเห็นว่า ภายในจังหวัดของตานั้น นักเรียนในระดับชั้นนี้มีความสามารถในการเรียนเป็นอย่างไร เก่งหรืออ่อนในด้านใดบ้าง ควรทำการปรับปรุงในด้านใดก่อนหลัง จะได้ปรับปรุงโดยการเสริมกำลังครูในที่ใด และต้องการครูชนิดไหน วิธีการนี้ช่วยให้การวางแผนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ใช่การกระทำอย่าง

เดาสุ่ม ยิ่งในระดับชาติด้วยแล้ว เส้นภาพแทนระดับความสามารถของแต่ละหน่วยนี้มีความต้องการเป็นอย่างมาก เพื่อที่จะได้มองเห็นว่าสภาพที่แท้จริงของงานภายใต้ภาวะรับผิดชอบของตนเป็นเช่นไร จะได้วางแผนการทำงานได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น การสอบวัดแล้วรายงานผลเช่นนี้ จึงจะเป็นการปฏิรูปการวัดและประเมินผลได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์

บรรณานุกรม

ชวาล แพรัตกุล. **เทคนิคการวัดผล**. พระนคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช 2529.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. **การปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด,
2520.

Anastasi, Anne. **Psychological Testing**. New York : The Macmillan Co., 1968.

Glass, Gene V. and Julian C. Stanley. **Statistical Methods in Education and Psychology**.
New Jersey : Prentice - Hall, Inc., 1970.

Garrett, Henry E. and R.S. Woodworth. **Statistics in Psychology and Education**. New York :
Longmans, Green and Co., 1958.