

เกณฑ์ปกติ (Norms)

* ผศ.สมนึก ภัททิยธณี

ความหมาย

เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นคะแนนตัวที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539 : 313-314)

การสร้างเกณฑ์ปกติจึงต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ ดังนี้

1. **ความเป็นตัวแทนที่ดี** การสุ่มตัวอย่างของประชากรโดยอาศัยความน่าจะเป็นทำได้หลายวิธี เช่น สุ่มแบบธรรมดา สุ่มแบบแบ่งชั้น สุ่มแบบเป็นระบบ หรือสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ทั้งนี้ต้องเลือกสุ่มตามความเหมาะสมโดยการพิจารณาประชากรเป็นตัวสำคัญ ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันไม่มีคุณสมบัติอะไรแตกต่างกัน ใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) แต่ถ้าระหว่างประชากรกับกลุ่มย่อยมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ขนาดของโรงเรียนต่างกัน จะต้องใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) คือสุ่มมาจากประชากรทุกกลุ่มย่อย ในทางตรงกันข้าม ถ้าระหว่างประชากรกลุ่มย่อยมีลักษณะเหมือนกัน เช่น นักเรียนในแต่ละห้องเรียน ซึ่งแบ่งคละระหว่างเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน การสุ่มแบบนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) คือสุ่มเพียงบางกลุ่มจากประชากรกลุ่มย่อย ทั้ง 3 วิธีนี้ใช้ในการสุ่มเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติมากที่สุด

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. **มีความเที่ยงตรง** ในที่นี้หมายถึงการนำคะแนนดิบไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้ว สามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริง เช่น นักเรียนคนหนึ่งสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 20 คะแนน ตรงกับคะแนนที่ (T) 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลาง ความเป็นจริงจะเป็นเช่นนั้นจริงหรือไม่ ดังนั้นความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริง จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก

3. **มีความทันสมัย** เกณฑ์ปกตินั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้น การพัฒนาคนมีอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม อาหารการกิน สิ่งเหล่านี้ จะช่วยให้คนเก่งหรืออ่อนได้ ดังนั้นเกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้นานแล้วหลายปี อาจมีความผิดพลาดจากความเป็นจริง จึงเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ให้ทันสมัย โดยทั่วไปแล้วเกณฑ์ปกติควรเปลี่ยนทุก ๆ 5 ปี

ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งชนิดได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ ดังนี้

ก. การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากร ได้แก่

1. **เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National norms)** ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น หากเกณฑ์ปกติของวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็ต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศ หรือสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่จะต้องสอบจึงมีมากมาย

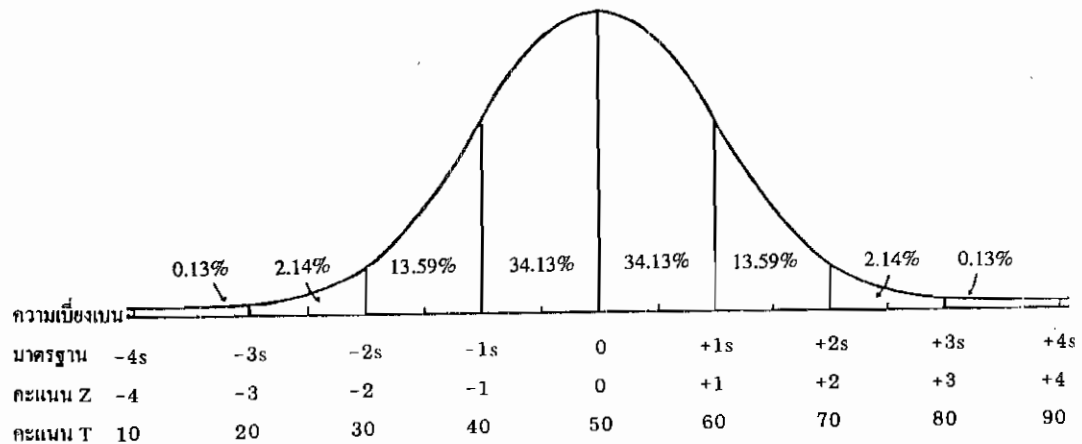
2. **เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms)** เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอ

3. **เกณฑ์ปกติของโรงเรียน (School norms)** โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่ นักเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนมาก เวลาสร้างข้อสอบแต่ละวิชาแต่ละระดับชั้นได้ดีมีมาตรฐานแล้วจะสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนตนเองก็ได้ กรณีสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดี่ยวหรือกลุ่มโรงเรียนในเครือ เรียกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียน ใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียน และใช้ประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยดูได้จากการศึกษาแต่ละปีว่า เค้นหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้

ข. การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ
ได้แก่

1. เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile norms) เกณฑ์ปกติแบบนี้สร้างจากคะแนนดิบที่มาจากประชากรหรือ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติทั่วไป เมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เสร็จก็หยุดแค่นั้น เกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับเท่านั้น จะนำไปวอกกลับกันไม่ได้ แต่สามารถเทียบและแปลความหมายได้ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนน ไปเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่าถ้ามีคนเข้าสอบ 100 คน เขามีความสามารถเหนือคนอื่น 80 คน (เขาดีต่อกว่าคนอื่นเพียง 20 คน)

2. เกณฑ์ปกติคะแนนที (T-score norms) นิยมใช้กันมากเพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาวอกกลับและเฉลี่ยได้ มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมาย คือมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ย 50 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 เรียกคะแนนชนิดนี้ว่า คะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) และเนื่องจากเป็นคะแนนที่นิยมใช้กันมาก ดังนั้นจะเสนอหลักการสร้างในตอนต่อไป



3. เกณฑ์ปกติสเตนไนน์ (Stanine norms) คะแนนแบบนี้เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่ง แต่มีค่าเพียง 9 ตัว (Standard nine point) คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่คะแนน 5 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 2 คะแนน

คะแนนสเตนไนน์ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ร้อยละของจำนวนคนที่อยู่ในสแตนไนน์นี้	4%	7%	12%	17%	20%	17%	12%	7%	4%

4. เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age norms) แบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างหาเกณฑ์ปกติตามอายุ เพื่อดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกันว่า อายุต่างกันจะมีพัฒนาการอย่างไร หรืออายุเท่ากันจะมีพัฒนาการต่างกันหรือไม่ การสร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาและความถนัดนิยมหาเกณฑ์ปกติโดยวิธีนี้ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะหาเฉพาะแบบทดสอบวิชาที่เป็นพื้นฐานจริง ๆ เช่น ภาษาและคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade norms) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นเรียนในโรงเรียน แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้ต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน วิชาที่นิยมสร้างเกณฑ์ปกติชนิดนี้มักจะเป็นวิชาพื้นฐาน เช่น คำศัพท์ คณิตศาสตร์เบื้องต้น แบบทดสอบต้องวัดความรู้ความสามารถที่ค่อนข้างกว้าง เช่น คำศัพท์ก็ให้คลุมตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วหาว่าระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะได้กี่คะแนน ปีที่ 2 จะได้กี่คะแนน ไปเรื่อย ๆ จนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะได้กี่คะแนน ก็จะเป็นเกณฑ์ปกติของชั้นนั้น ๆ

วิธีสร้างเกณฑ์ปกติชนิดคะแนน T ปกติ

คือการแปลงคะแนนดิบที่เกิดจากการสอบเป็นคะแนน T ปกติ มีลำดับขั้นดังนี้
 ขั้นที่ 1 แจกแจงความถี่ โดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย แล้วนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาลงรอยขีด (Tally)

ขั้นที่ 2 หาความถี่ (f) และความถี่สะสม (cf)

ขั้นที่ 3 หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ (จะหาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ของชั้นใดต้องใช้ค่า cf ที่อยู่ก่อนถึงชั้นนั้นแต่ใช้ค่า f ของชั้นนั้น)

ขั้นที่ 4 หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ไปคูณด้วย $\frac{100}{N}$ ค่าที่ได้นี้เรียกว่า ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank : PR)

ขั้นที่ 5 นำค่า $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ (ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์) ในขั้นที่ 4 ไปเทียบเป็นค่า T ปกติ จากตารางสำเร็จรูปต่อไปนี้

ตารางเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนน T ปกติ

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	.003	.004	.007	.011	.016	.023	.034	.048	.069	.097
2	.13	.19	.26	.35	.47	.62	.82	1.07	1.39	1.79
3	2.28	2.87	3.59	4.46	5.48	6.68	8.08	9.68	11.51	13.57
4	15.87	18.41	21.19	24.20	27.43	30.85	34.46	38.21	42.07	46.02
5	50.00	53.98	57.93	61.79	65.54	69.15	72.57	75.80	78.81	81.59
6	84.13	86.43	88.49	90.32	91.92	93.32	94.52	95.54	96.41	97.13
7	97.72	98.21	98.61	98.93	99.18	99.38	99.53	99.65	99.74	9.81
8	99.865	99.903	99.931	99.952	99.966	99.977	99.984	99.989	99.993	99.995

วิธีเทียบเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนน T ปกติ

- ค่าของคะแนน T ตามแนวตั้ง (แถวซ้ายมือ เลข 1-8) แสดง **หลักสิบ** และตามแนวนอน (แถวบน เลข 0-9) แสดง **หลักหน่วย**
- ให้นำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้ : $\left(cf + \frac{1}{2} f \right) \frac{100}{N}$ มาเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่อยู่ในตารางนี้ซึ่งมีค่าทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยพิจารณาค่าที่ตรงกัน (หากไม่มีค่าที่ตรงกันให้ใช้ค่าที่ใกล้เคียงที่สุด)
- ให้อ่านคะแนน T **หลักสิบ** จากแนวตั้ง (แถวซ้ายมือ) และรวมกับ **หลักหน่วย** จากแนวนอน (แถวบน) เช่น ถ้าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่า 91.92 จะได้คะแนน T = 64 หรือตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีค่า 13.57 จะได้คะแนน T = 39 เป็นต้น
- หากค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้ไม่ตรงกับค่าใด ๆ ในตารางนี้ ให้เลือกเอาค่าในตารางนี้ที่ **ใกล้เคียงมากที่สุด** ไม่ว่าจะใกล้เคียงกับค่าที่น้อยกว่าหรือมากกว่าก็ตาม เช่น ถ้าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่า 2.0 จะได้คะแนน T = 29 (เพราะ 2.0 ใกล้เคียง 1.79 มากกว่า 2.28)

การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T ปกติ

สมมุติว่ามีนักเรียนเข้าสอบ 40 คน ได้คะแนนสูงสุด 24 คะแนน ต่ำสุด 7 คะแนน
คะแนนเต็ม 30 คะแนน สามารถแปลงคะแนนเป็นคะแนน T ปกติ ได้ดังนี้

X	F	cf	$cf + \frac{1}{2}f$	$(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$	T ปกติ
24	1	40	39.5	98.75	72
23	2	39	38.0	95.00	67
22	0	37	37.0	92.05	64
21	3	37	35.5	88.75	62
20	2	34	33.0	82.50	59
19	3	32	30.5	76.25	57
18	3	29	27.5	68.75	55
17	2	26	25.0	62.50	53
16	2	24	23.0	57.50	52
15	5	22	19.5	48.75	50
14	2	17	16.0	40.00	47
13	4	15	13.0	32.50	45
12	3	11	9.5	23.75	43
11	3	8	6.5	16.25	40
10	1	5	4.5	11.25	38
9	1	4	3.5	8.75	36
8	2	3	2.0	5.00	33
7	1	1	0.5	1.25	28

หมายเหตุ

1. การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T ปกติ เมื่อถึงขั้นที่ 4 คือ ได้ค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ : PR ถ้าไม่มีตารางเทียบเป็นค่า T ปกติ อาจเอาค่า PR แต่ละค่า ลบด้วย 50 แล้วหารด้วย 100 จากนั้นเอาค่าที่ได้ไปหาค่า Z จากตารางพื้นที่ภายใต้โค้งปกติตามค่าของคะแนน Z

ได้ค่า Z เท่าไร นำไปหาค่า T ปกติ จากสูตร $T = 50 + 10Z$ เช่น $PR = 98.75$ ลบด้วย 50 เหลือ 48.75หารด้วย 100 ได้ .4875 เปิดตารางหาค่า Z ได้ 2.24 ดังนั้น $T = 50 + 10(2.24) = 72.4 = 72$

2. ค่าเปอร์เซ็นไทล์ : PR ในชั้นที่ 4 เช่น มีค่าเท่ากับ 82.50=83 ซึ่งตรงกับคะแนนดิบ 20 คะแนน ($P_{83} = 20$ คะแนน) หมายความว่า ถ้ามีผู้เข้าสอบ 100 คน ใครที่ได้ 20 คะแนน แสดงว่า ได้คะแนนมากกว่าคนอื่น 83 คนและได้คะแนน น้อยกว่าคนอื่น 17 คน ($100-83 = 17$) และเมื่อแปลงค่าเปอร์เซ็นไทล์ 83 ให้เป็นคะแนน T ปกติ ได้เท่ากับ 59 ไม่ได้แปลว่าได้คะแนนมากกว่าคนอื่น 59 คน

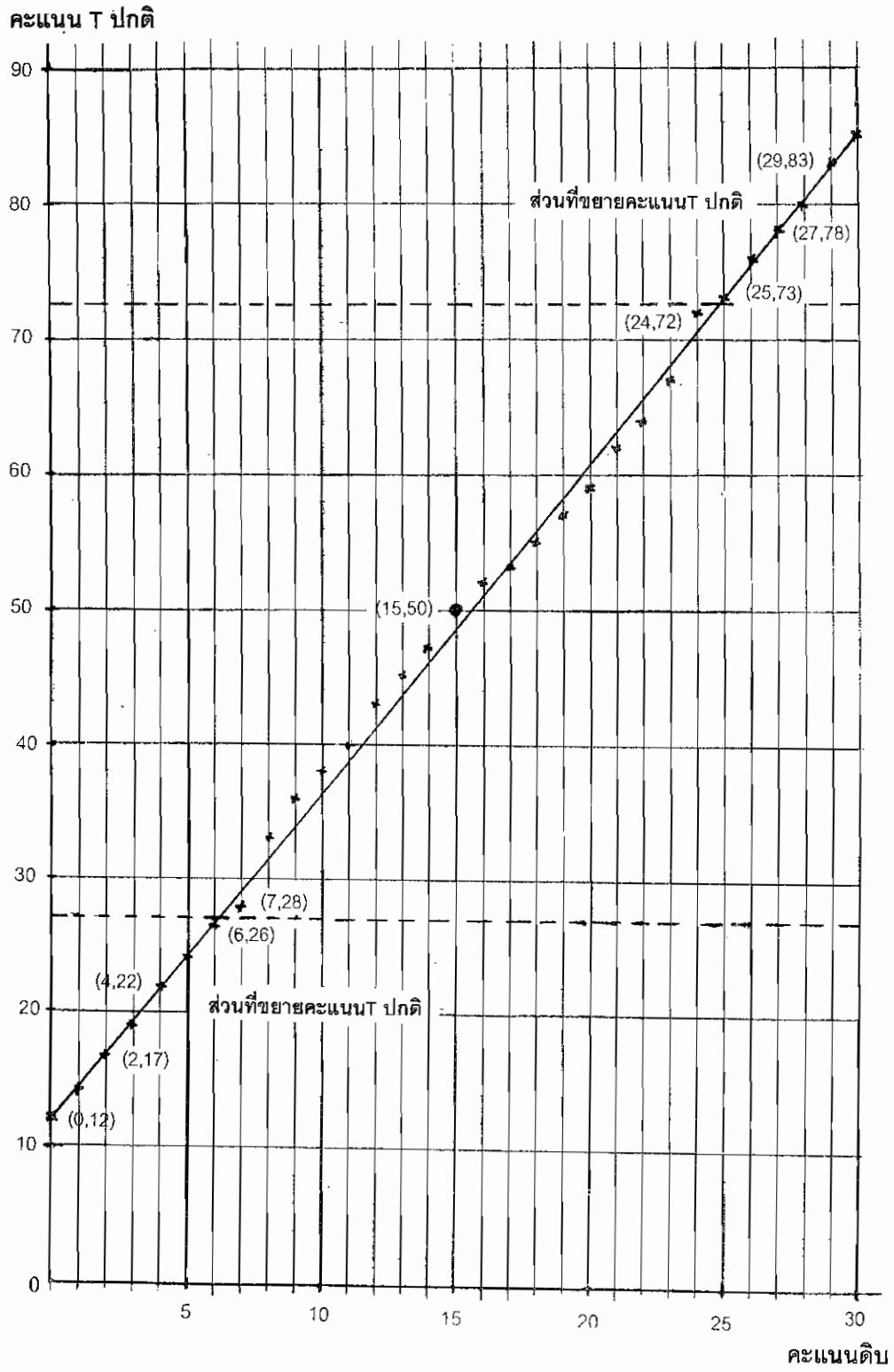
การขยายคะแนน T ปกติ

การเปลี่ยนคะแนนดิบเป็นคะแนน T ปกติ ตามที่กล่าวมาข้างต้น หากผู้สอบตัวอย่างมาจาก ประชากรให้มีจำนวนมาก ๆ คะแนนดิบจะกระจายจากสูงสุดไปหาต่ำสุดเข้าลักษณะโค้งปกติ คะแนนดิบทุกคะแนนหรือเกือบทุกคะแนนจะถูกแปลงเป็นคะแนน T ปกติ การนำเกณฑ์ปกติของแบบวัดฉบับนี้ ไปใช้ก็ไม่มีปัญหาเพราะสามารถเทียบคะแนนดิบเป็นคะแนน T ปกติได้ทุกคะแนน หรือเกือบทุกคะแนน แต่ถ้าจำนวน ผู้เข้าสอบมีไม่มากพอหรือข้อสอบยากเกินไป จะเกิดปัญหาการสร้างเกณฑ์ปกติ กล่าวคือ คะแนน T ปกติ จะไม่ครอบคลุมคะแนนดิบทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด หรือแม้จะผู้สอบตัวอย่างให้มีจำนวนมาก ๆ เป็นจำนวนนับพัน ก็อาจจะไม่มีนักเรียนคนใดได้คะแนนใกล้เคียงกับคะแนนเต็มหรือได้คะแนนเข้าใกล้ 0 จึงจำเป็นต้องขยายคะแนน T ปกติ ให้ครอบคลุมคะแนนดิบทุกคะแนน หรือเกือบทุกคะแนน เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งในการทำ เกณฑ์ปกติ (Norms)

หลักการขยายคะแนน T ปกติ กระทำโดยเขียนกราฟจากคู่อันดับ ระหว่าง คะแนนดิบ กับคะแนน T ปกติ ที่เกิดจากผลการสอบ จากนั้นพิจารณาแนวโน้มจากจุดกราฟแต่ละตำแหน่ง แล้วลากเส้นตรงให้ผ่านจุดกราฟต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้มากที่สุด ทั้งนี้ต้องพยายามลากเส้นตรงให้ผ่านคะแนน T ปกติที่ 50 ด้วย จากนั้นจึงอ่านคะแนนดิบเป็นคะแนน T ปกติที่ต้องการขยาย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

จากตัวอย่างการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนน T ปกติ ในหน้า 36 ที่ผ่านมา มีนักเรียนเข้าสอบ 40 คน (ในการทำจริง ๆ ต้องมีนักเรียนเป็นจำนวนร้อยจำนวนพัน) คะแนนสูงสุดเป็น 24 คะแนน ต่ำสุดเป็น 7 คะแนน คะแนนเต็มเป็น 30 คะแนน เมื่อเปลี่ยนเป็นคะแนน T ปกติ จะได้คะแนน T 28 ถึง 72 (คะแนนดิบ 7 ถึง 24) จึงต้องการขยาย จากคะแนนดิบ 25 ถึง 30 คะแนน และจาก 7 คะแนนลงมาถึง 1 หรือ 0 คะแนน สามารถแสดงด้วยเส้นกราฟ ดังนี้

เส้นกราฟแสดงการขยายคะแนน T ปกติ



จากเส้นกราฟข้างต้นจึงขยายคะแนน T ปกติ ได้ดังนี้

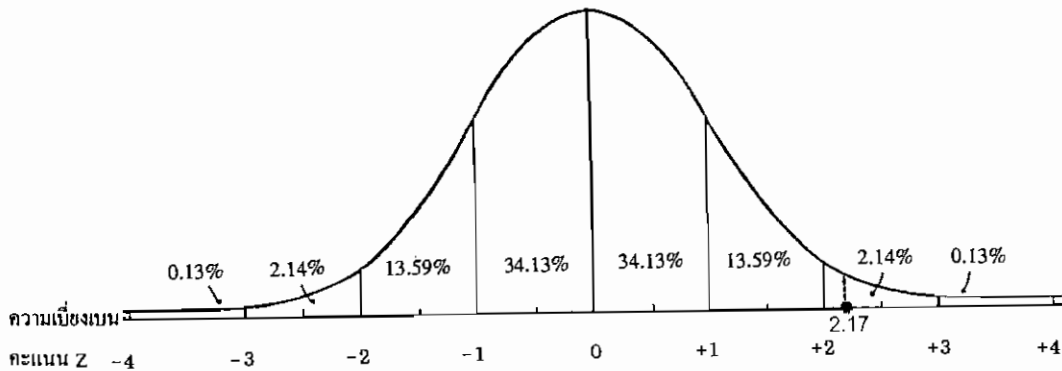
คะแนนดิบ	T ปกติ	คะแนนดิบ	T ปกติ
30	85	6	26
29	83	5	24
28	80	4	22
27	78	3	19
26	76	2	17
25	73	1	14
		0	12

หมายเหตุ

1. การขยายคะแนน T ปกติ ไม่จำเป็นต้องขยายให้ครอบคลุมจาก 0 คะแนนไปถึงคะแนนเต็มเสมอไปเนื่องจากคะแนน T ปกติมักจะอยู่ในช่วง T 10 ถึง T 90 ดังนั้นหากขยายคะแนน T ปกติให้อยู่ในช่วง T 10 ถึง T 90 ก็น่าจะพอเพียง

2. การขยายคะแนน T ปกติ โดยอาศัยการแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน Z ก่อน โดยใช้สูตร $Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$ แล้วเทียบหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่พื้นที่โค้งปกติ จึงเปิดตารางเทียบจากตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ได้ไปเป็นคะแนน T ปกติ ย่อมทำไม่ได้ เพราะคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) กับคะแนน T (T-Score) ได้จากหลักการที่ต่างกันและในทางปฏิบัติจะพบว่าการขยาย T ปกติจากการคำนวณคะแนนมาตรฐาน Z ก่อนนั้น จะได้ T ปกติน้อยกว่าปกติ เช่น จากตัวอย่างข้างต้นหากจะขยายคะแนนดิบ 25 เป็นคะแนน T ปกติ ต้องหาค่า Z ก่อน จากสูตร $Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$ (เมื่อ $\bar{X} = 15.40, S = 4.42$)

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} \quad Z &= \frac{25 - 15.40}{4.42} \\ &= 2.17 \end{aligned}$$



เทียบค่า Z ที่คำนวณได้กับพื้นที่ใต้โค้งปกติ

∴ ค่า $Z = 2.17$ ตรงกับพื้นที่ใต้โค้งปกติ $(2.14 \times 0.17) + 97.72 = 98.08$ แสดงถึง

ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 98.08

เมื่อนำค่า 98.08 ไปเทียบหาคะแนน T ปกติ จากตารางเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ไปสู่คะแนน T ปกติ จะได้เท่ากับ 71 ซึ่งจะเห็นว่าน้อยกว่าคะแนนดิบที่นักเรียนสอบได้ 24 คะแนนเทียบเป็นคะแนน T ปกติได้ 72

หนังสืออ้างอิง

- ชวาล แพร์ตกุล. คณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติ 50 ปี สารานุกรมศึกษา ศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.
- บุญชม ศรีสะอาด, นิภา ศรีไพโรจน์ และนุชนา ทองทวี. การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2528.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. กทม. สนิม : ประสานการพิมพ์, 2541.