

ภาคผนวก 1

ภาคผนวก 1 ประกอบด้วย

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

รายนามผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

● แผนการสอน

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์ ดร. อุษมาน สารี | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา |
| 2. อาจารย์ ดร. ณัฐวิทย์ พจนันติ | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา |
| 3. ผศ. เครือศรี วิเศษสุวรรณภูมิ | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา |
| 4. อาจารย์ ดร. วรรณชไม การณัด | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ |
| 5. อาจารย์ จินตนา ทองชาติ | ศึกษานิเทศก์ 8
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2
ผู้เชี่ยวชาญทางการสอน |

● แบบทดสอบ

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ผดุงยศ ดวงมาลา | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวัดและประเมินผล |
| 2. อาจารย์ บุญสนอง คู่มภัย | คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและการวัดและประเมินผล |

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันธุ์ ทองชุมนวม คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและด้าน
การวัดประเมินผล
4. อาจารย์สำรีพะ คีรี ศึกษานิเทศก์ 7
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาวิทยาลัย เขต 2
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและด้าน
การวัดประเมินผล
5. อาจารย์นงลักษณ์ หะยิมะสาและ ศึกษานิเทศก์ 8
สำนักงานการศึกษาเขต 1.ปัตตานี
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและด้าน
การวัดประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบเพื่อศึกษาผลการใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อการปรับโครงสร้างความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้สองภาษา ได้ดำเนินการตาม ขั้นตอนดังนี้

1. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวัง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวัง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยใช้ดัชนีความสอดคล้องเป็นดัชนีบ่งบอกว่าแบบทดสอบในแต่ละข้อได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

ดัชนีความสอดคล้อง	ความหมาย
มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5	เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพราะวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้
น้อยกว่า 0.5	เป็นข้อสอบที่ไม่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์

1.2 การหาค่าดัชนีความยากง่าย (Difficulty Index) และ การหาค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (สุมาลี จันทร์ชลอ ,2543 : 140-141)

$$1.2.1 \text{ ดัชนีความยากง่าย} = (P_H + P_L) / 2$$

$$1.2.2 \text{ ดัชนี อำนาจจำแนก} = P_H - P_L$$

เมื่อ P_H = สัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบในกลุ่มสูงตอบได้ถูก

P_L = สัดส่วนของคะแนนที่ผู้สอบในกลุ่มต่ำตอบได้ถูก

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีของ ครอนบัท (Cronbach alpha procedure) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ ,2543 : 218)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	σ_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	σ^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows เพื่อหา

2.1 วิเคราะห์หาค่ามัธยเทศคณิต (Arithmetic Mean)และความแปรปรวน (S^2) ของคะแนนที่ได้จากการวัดการปรับโครงสร้างความรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Wiersma and Jure ,1990)

การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ ,2540 : 103)

$$s = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	s	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2.3 เปรียบเทียบผลระหว่างคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ และคะแนนแผนผังมโนทัศน์ก่อนเรียนและหลังเรียนจบเนื้อหา ก่อนเรียนและหลัง
เรียน เนื่องจากเป็นคะแนนที่ได้มาเป็นผู้จากคนเดียวกัน การทดสอบความแตกต่างของข้อมูล
ประเภทนี้ ใช้ t-test ประเภท t-Dependent) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2537 : 13)

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

N = จำนวนคู่

2.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนทุกคนก่อนเรียนและหลังเรียน
โดยพิจารณา องค์ประกอบของการเขียนแผนผังมโนทัศน์ แยกออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ
ลำดับชั้น การเชื่อมโยงข้ามชุด ความสัมพันธ์ และจำนวนตัวอย่าง โดย ใช้ t-test ประเภท
t-Dependent (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2537 : 13)

2.5 ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่าง
คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนและคะแนนผังมโนทัศน์
หลังเรียน (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2537 : 13)

$$\text{สูตร } \rho_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ ρ_{xy} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันไครด์ดิมเมนส์

N = จำนวนผู้เข้าสอบ

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

$\sum Y$ = ผลรวมของคะแนนแผนผังมโนทัศน์ทั้งหมด

ผลการหาความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่ใช้สองภาษา

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
1.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
2.	1	1	1	1	0	4	0.8	ได้
3.	0	1	1	1	1	4	0.8	ได้
4.	-1	1	1	0	1	2	0.4	ไม่ได้
5.	-1	0	-1	0	1	-1	-0.2	ไม่ได้
6.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
7.	-1	1	1	0	1	2	0.4	ไม่ได้
8.	1	1	1	0	1	4	0.8	ได้
9.	1	1	1	-1	1	3	0.6	ได้
10.	-1	1	0	0	1	1	0.2	ไม่ได้
11.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
12.	1	0	0	0	1	2	0.6	ได้
13.	-1	0	1	1	1	2	0.4	ไม่ได้
14.	1	1	0	1	1	4	0.8	ได้
15.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
16.	-1	1	1	1	1	3	0.6	ได้
17.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
18.	1	1	1	1	-1	3	0.6	ได้
19.	1	1	1	1	-1	3	0.6	ได้
20.	-1	0	1	0	1	1	0.2	ไม่ได้
21.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
22.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
23.	-1	1	1	0	1	2	0.4	ไม่ได้
24.	1	1	0	1	0	1	0.2	ไม่ได้
25.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้

ผลการหาความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนที่ใช้สองภาษา (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุป
	1	2	3	4	5			
26.	1	1	0	1	0	3	0.6	ได้
27.	1	0	1	0	1	4	0.8	ได้
28.	0	1	0	0	1	2	0.4	ไม่ได้
29.	0	0	1	0	-1	2	0.4	ไม่ได้
30.	1	1	1	1	1	3	0.6	ได้
31.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
32.	-1	1	0	-1	0	0	0	ไม่ได้
33.	0	1	1	1	1	3	0.6	ได้
34.	-1	1	0	0	1	1	0.2	ไม่ได้
35.	0	1	0	0	1	2	0.4	ไม่ได้
36.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
37.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
38.	-1	1	0	1	1	2	0.4	ไม่ได้
39.	-1	1	0	1	1	2	0.4	ไม่ได้
40.	0	1	1	0	1	3	0.6	ได้
41.	-1	1	0	1	1	2	0.4	ไม่ได้
42.	-1	1	0	1	1	12	0.4	ไม่ได้
43.	-1	1	0	0	1	1	0.2	ไม่ได้
44.	0	1	0	0	1	2	0.4	ไม่ได้
45.	0	1	1	0	1	3	0.6	ได้
46.	0	1	1	1	1	4	0.8	ได้
47.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
48.	1	1	1	1	1	5	1.0	ได้
49.	0	1	1	1	1	4	0.8	ได้
50.	0	1	1	1	1	4	0.8	ได้

การคำนวณหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ร่างกายของเรา

ข้อ	สัดส่วนกลุ่มสูง	สัดส่วนกลุ่มต่ำ	P	D	ความหมาย
1.	0.87	0.49	0.68	0.38	ผ่าน
2.	0.71	0.49	0.60	0.22	ผ่าน
3.	0.60	0.31	0.46	0.29	ผ่าน
4.	0.87	0.44	0.66	0.42	ผ่าน
5.	0.64	0.16	0.40	0.49	ผ่าน
6.	0.73	0.27	0.50	0.47	ผ่าน
7.	0.64	0.33	0.48	0.31	ผ่าน
8.	0.69	0.38	0.53	0.31	ผ่าน
9.	0.67	0.24	0.46	0.42	ผ่าน
10.	0.78	0.36	0.57	0.42	ผ่าน
11.	0.87	0.33	0.60	0.53	ผ่าน
12.	0.62	0.40	0.51	0.22	ผ่าน
13.	0.84	0.47	0.66	0.38	ผ่าน
14.	0.71	0.22	0.47	0.49	ผ่าน
15.	0.73	0.40	0.57	0.33	ผ่าน
16.	0.64	0.44	0.54	0.20	ผ่าน
17.	0.73	0.31	0.52	0.42	ผ่าน
18.	0.71	0.31	0.51	0.40	ผ่าน
19.	0.73	0.24	0.49	0.49	ผ่าน
20.	0.73	0.36	0.54	0.38	ผ่าน
21.	0.91	0.33	0.62	0.58	ผ่าน
22.	0.78	0.36	0.57	0.42	ผ่าน

การคำนวณหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ร่างกายของเรา (ต่อ)

ข้อ	สัดส่วนกลุ่มสูง	สัดส่วนกลุ่มต่ำ	P	D	ความหมาย
23	0.73	0.31	0.52	0.42	ผ่าน
24	0.60	0.31	0.46	0.29	ผ่าน
25	0.73	0.22	0.48	0.51	ผ่าน
26	0.73	0.33	0.53	0.40	ผ่าน
27	0.69	0.27	0.48	0.42	ผ่าน
28	0.82	0.29	0.56	0.53	ผ่าน
29	0.87	0.38	0.62	0.49	ผ่าน
30	0.73	0.47	0.60	0.27	ผ่าน

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยโปรแกรม spss for windows v 11.0

คนที่	ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม	เฉลี่ย
1	3	3	1	1	3	3	3	0	3	3	1	3	0	3	3	1	0	0	3	3	0	3	3	0	0	0	3	0	3	1	3	55	1.83
2	0	1	3	3	0	0	1	3	3	0	0	3	3	3	1	3	2	2	1	0	0	3	0	1	3	0	0	3	0	3	3	42	1.4
3	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	1	0	1	0	0	3	2	3	0	0	0	3	0	0	3	3	3	30	1
4	0	1	3	3	1	3	1	0	3	0	3	0	3	3	0	1	3	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	3	35	1.17
5	0	0	0	3	0	1	3	0	1	3	1	1	0	0	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	3	3	0	3	0	33	1.1
6	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	3	0	0	3	0	0	3	0	1	3	0	0	0	0	3	26	0.87
7	1	3	0	0	1	0	1	0	1	0	3	1	3	3	1	0	3	0	1	0	2	1	3	3	0	1	0	0	0	0	0	36	1.2
8	3	0	3	3	0	3	0	2	3	3	0	3	2	3	3	3	1	2	3	1	3	3	0	0	3	3	1	3	0	1	3	58	1.93
9	3	0	0	3	0	3	0	3	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	0	1	3	0	3	0	27	0.9	
10	3	1	0	0	0	1	0	0	1	3	1	1	0	0	1	3	3	0	0	1	1	0	1	0	1	3	1	0	3	0	1	33	1.1
11	3	3	3	1	1	0	0	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	3	0	2	0	3	1	0	0	0	3	1	1	0	30	1
12	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0	73	2.43	
13	3	3	0	0	3	0	1	3	0	1	3	2	1	3	3	3	3	2	0	1	3	1	0	0	3	1	0	1	3	3	3	53	1.77
14	3	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	0	1	3	0	0	1	0	25	0.83
15	3	3	0	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	74	2.47	

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยโปรแกรม spss for windows v 11.0 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม	เฉลี่ย
16	3	3	0	0	3	0	3	3	3	3	2	2	0	3	3	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	72	2.4	
17	3	3	2	2	3	3	0	0	3	3	3	3	1	1	0	3	3	2	0	0	3	3	3	3	0	3	0	3	3	0	60	2.0	
18	1	3	1	1	3	0	1	3	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	25	0.83	
19	0	3	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	3	3	3	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	37	1.23	
20	1	3	0	0	3	0	1	3	1	0	3	1	0	3	0	0	2	0	1	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	3	30	1.0	
21	1	3	2	2	1	3	3	3	0	0	3	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	3	0	64	2.13	
22	1	0	0	0	3	0	1	0	3	3	0	1	0	0	3	3	3	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3	36	1.20	
23	3	1	3	3	0	0	3	3	3	0	3	2	3	3	1	1	3	3	0	3	0	3	2	3	0	1	1	3	3	0	61	2.03	
24	1	3	3	3	3	1	3	1	1	3	0	3	2	2	3	2	3	1	2	3	3	3	3	0	0	3	3	0	3	3	61	2.03	
25	3	1	2	2	1	3	3	3	3	0	3	3	3	3	2	2	3	1	3	1	3	2	0	3	3	0	0	3	3	3	68	2.27	
26	3	3	2	2	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	86	2.87	
27	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	86	2.87	
28	1	3	2	2	3	3	3	3	0	1	3	3	0	3	0	0	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0	3	1	3	69	2.3
29	3	0	1	1	1	1	1	0	3	1	2	3	0	2	3	3	0	3	0	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	3	56	1.87	
30	3	3	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	24	0.8	

ผลที่ได้

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0

N of Items = 30

Alpha = .8952

T-Test การทดสอบความแตกต่างของคะแนนแผนผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
Paired Samples Statistics

Paired Samples Statistics				
	Mean	SD.	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1				
คะแนนรวมแผนผังก่อนเรียน	37.42	5.86	35	.001
คะแนนรวมแผนผังหลังเรียน	93.06	14.49		
Pair 2				
การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ลำดับขั้นก่อนเรียน	22.78	3.49	35	.001
การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ลำดับขั้นหลังเรียน	53.42	9.94		
Pair 3				
ตัวอย่างก่อนเรียน	2.56	1.32	35	.001
ตัวอย่างหลังเรียน	7.33	1.64		
Pair 4				
เชื่อมโยงข้ามชุดก่อนเรียน	0.00	0.00	35	.001
เชื่อมโยงข้ามชุดหลังเรียน	6.97	2.46		
Pair 5				
ลำดับขั้นก่อนเรียน	11.94	3.22	35	.001
ลำดับขั้นหลังเรียน	25.56	3.54		

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน- หลังเรียน

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PRE	36	18.36	7.849	1.308
POST	36	54.44	11.680	1.947

Paired Samples Test

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	ก่อนเรียน - หลังเรียน	-15.332	35	.000

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรับโครงสร้างความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 2 ที่ใช้สองภาษา

Correlations

		แผนผังมโนทัศน์	คะแนนผลสัมฤทธิ์
คะแนนแผนผัง มโนทัศน์	Pearson Correlation	1	.518***
	Sig. (1-tailed)	.	.001
	N	36	36
คะแนนผลสัมฤทธิ์	Pearson Correlation	.518***	1
	Sig. (1-tailed)	.001	.
	N	36	36

*** Correlation is Significant at the .001 level (1-tailed).

ภาคผนวก 2

ภาคผนวกที่ 2 ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ร่างกายของเรา
2. แผนการสอน (เสนอเป็นตัวอย่าง 2 แผนการสอน)
 - แผนการสอนที่ 1 แผนการสอนสำหรับการฝึกการเรียนรู้โดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์
 - แผนการสอนที่ 2 แผนการสอนสำหรับการเรียนแบบแผนผังมโนทัศน์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ
 2. แบบทดสอบนี้จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถาม ส่วนที่เป็นตัวเลือก มี 4 ตัวเลือก โดยจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบ ส่วนตัวเลือกอื่นเป็นตัวลวงและส่วนที่เป็นเหตุผลจะเป็นส่วนที่นักเรียนอธิบายเหตุผลที่เลือกตัวเลือกนั้นเป็นคำตอบซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบถึงพื้นฐานมโนทัศน์และโครงสร้างความรู้เดิมของนักเรียนได้อย่างถูกต้องได้ดียิ่งขึ้น
- เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ

ถ้าตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์	ให้ 3 คะแนน
ถ้าตอบถูกและให้เหตุผลถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	ให้ 2 คะแนน
ถ้าตอบถูกบางส่วนหรือผิดบางส่วน	ให้ 1 คะแนน
คำตอบผิดทั้งหมด	ให้ 0 คะแนน
คำตอบไม่ตรงคำถาม หรือไม่ตอบคำถาม	ให้ 0 คะแนน

ตัวอย่างข้อสอบ

คำถาม ข้อ (0) เมื่อร่างกายรับประทานขนมฝอยทองเข้าไป ร่างกายจะย่อยขนมฝอยทองเสร็จสิ้นสมบูรณ์ที่บริเวณใด

- ก. ปาก
- ข. ลำไส้เล็ก
- ค. กระเพาะอาหาร
- ง. ปากและลำไส้เล็ก

เหตุผลที่เลือกข้อนี้เพราะ.....

(ที่บริเวณลำไส้เล็ก มีเอนไซม์ สำหรับการย่อย ไนมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต ส่วนบริเวณอื่นของระบบการย่อยอาหาร มีเอนไซม์ไม่ครบทั้งสามชนิด)

3. เวลาทำข้อสอบทั้งหมด 45 นาที
4. จงอ่านข้อสอบด้วยความรอบคอบและด้วยความบริสุทธิ์ใจ

1. ข้อใดตรงกับความหมายของคำว่าเนื้อเยื่อ (ความรู้ – ความจำ)
 - ก. เซลล์ประสาทที่มีรูปร่างและส่วนประกอบที่เหมือนกัน
 - ข. เซลล์หลายเซลล์ที่มีส่วนประกอบเหมือนกันมาอยู่ร่วมกัน
 - ค. เซลล์หลายชนิดมาอยู่ร่วมกันและประสานกัน
 - ง. เซลล์หลายเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันมาทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน

เหตุผล.....

(เนื้อเยื่อหมายถึง กลุ่มเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกัน มาอยู่รวมกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกัน)
2. น้ำนมแก้วเหลืองเมื่อถูกย่อยจนมีโมเลกุลเล็กที่สุดและละลายน้ำได้ คือสารประกอบในข้อใด (ความเข้าใจ)
 - ก. น้ำตาลกลูโคส
 - ข. กรดไขมัน
 - ง. กลีเซอรอล
 - จ. กรดอะมิโน

เหตุผล.....

(น้ำนมแก้วเหลืองเป็นสารอาหารโปรตีน เมื่อย่อยแล้วได้กรดอะมิโน)
3. ชนิดของเซลล์และหน้าที่ของเซลล์ในข้อใดสัมพันธ์กันมากที่สุด (การวิเคราะห์)
 - ก. เซลล์บุผิว - ห่อหุ้มป้องกันเซลล์
 - ข. เซลล์ประสาท – ส่งข่าวสื่อสาร
 - ค. เซลล์เม็ดเลือด – ลำเลียงออกซิเจน
 - ง. เซลล์กล้ามเนื้อ – พยุงร่างกายให้ได้รูปทรง

เหตุผล.....

(กล้ามเนื้อเรียบ มีหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนไหวของอวัยวะภายใน เช่น กระเพาะ ลำไส้ เป็นต้น)
4. อวัยวะในข้อใดที่ไม่ได้ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการย่อยไขมัน (ความรู้ความจำ)
 - ก. ตับ
 - ข. ตับอ่อน
 - ค. ลำไส้เล็ก
 - ง. กระเพาะอาหาร

เหตุผล.....

(กระเพาะอาหารย่อยโปรตีนเพียงชนิดเดียว)

5. ถ้าตับอักเสบจะกระทบกระเทือนการย่อยอาหารประเภทใด (ความเข้าใจ)

- ก. ไขมัน
 ข. โปรตีน
 ค. คาร์โบไฮเดรต
 ง. ไขมันและคาร์โบไฮเดรต

เหตุผล.....

(น้ำดีทำให้ไขมันแตกตัวเป็นโมเลกุลเล็กลง)

6. การทำงานของลำไส้ใหญ่มีหลักการแบบเดียวกับอะไร (การนำไปใช้)

- ก. บ่อพักน้ำ
 ข. การย่อยอาหาร
 ค. การดูดกาแพ
 ง. การไหลของน้ำ

เหตุผล.....

(ลำไส้ใหญ่ มีหน้าที่ดูดซึมสารอาหารที่มีประโยชน์กลับมาให้ร่างกายใช้ประโยชน์ใหม่อีกครั้ง การทำงานคล้ายกับบ่อพักน้ำ)

7. ในการจับชีพจร โดยเฉพาะตรงข้อมือนั้นเราจับการพองตัวของหลอดเลือดชนิดใด

(ความรู้ – ความจำ)

- ก. หลอดเลือดดำ
 ข. หลอดเลือดฝอย
 ค. หลอดเลือดแดง
 ง. ทั้งหลอดเลือดแดงและดำ

เหตุผล.....

(เพราะเส้นเลือดแดงต้องรองรับแรงดันที่ถูกสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจ เมื่อหัวใจบีบส่งเลือดไปตามเส้นเลือดทำให้เห็นการขยายตัวและพองตัวออก)

8. ถ้านักเรียนกลั่นหายใจนานๆ แล้วเจาะเลือด จะตรวจพบเลือดในสภาพเช่นไร (ความเข้าใจ)

ก. เลือดมีสภาพเป็นต่าง

ข. เลือดมีสภาพเป็นกรด

ค. เลือดมีสภาพเป็นกลาง

ง. เลือดไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นกรด - ต่าง

เหตุผล.....

(เป็นการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ผลที่ได้คือ กรดแลคติก ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดตะคริว)

9. อาการใดที่แสดงว่า ร่างกายมีปัญหาเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนโลหิตมากที่สุด (ความเข้าใจ)

ก. เป็นโรคธาลัสซีเมีย

ข. หายใจติดขัด

ค. ชักเยือก

ง. เป็นโรคเบาหวาน

เหตุผล.....

(เป็นโรคธาลัสซีเมีย เป็นโรคเกี่ยวกับปริมาณของเม็ดเลือดแดงมีปริมาณน้อยกว่าปกติ)

10. ถ้าลิ้นหัวใจที่กั้นระหว่างห้องบนซ้ายและล่างซ้ายถูกทำลายลง น่าจะเกิดผลอย่างไร

(ความเข้าใจ)

ก. เลือดในปอดจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น

ข. เลือดในร่างกายจะมีปริมาณลดลง

ค. เลือดในร่างกายจะมีความดันลดลง

ง. เลือดในร่างกายจะมีคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

เหตุผล.....

(พื้นที่ช่องว่างของหัวใจเพิ่มขึ้น ทำให้แรงดันเลือดลดลง)

11. คนที่มีปริมาณของเม็ดเลือดแดงน้อยกว่าปกติ ส่งผลให้ร่างกายเกิดปัญหาใดมากที่สุด (การวิเคราะห์)

ก) โลหิตจาง

ข. เลือดแข็งตัวช้า

ค. ความดันเลือดสูง

ง. เลือดไหลไม่หยุด

เหตุผล.....

(เม็ดเลือดแดง เป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส ทำหน้าที่ขนส่งแก๊สออกซิเจนจากปอดไปสู่เซลล์ทั่วร่างกาย)

12. เครื่องหมาย \Rightarrow ในแผนภาพต่อไปนี้ แสดงให้เห็นถึงอะไร

หัวใจห้องบนขวา \Rightarrow ห้องล่างขวา \Rightarrow หลอดเลือดดำ \Rightarrow ปอด \Rightarrow หลอดเลือดแดง \Rightarrow หัวใจห้องบนซ้าย \Rightarrow ห้องล่างซ้าย \Rightarrow หลอดเลือดแดง ขนาดใหญ่ (การวิเคราะห์)

ก) ทิศทางการไหลของเลือด

ข. ปริมาณออกซิเจนในเลือด

ค. ความหนาแน่นของผนังโครงสร้าง

ง. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด

เหตุผล.....

(แสดงการไหลเวียนโลหิตเมื่อเกิดกระบวนการเมตาบอลิซึมในร่างกาย)

13. พื้นที่ผิวสำหรับแลกเปลี่ยนก๊าซลดน้อยลงทำให้อัตราการสูดลมหายใจเพิ่มขึ้นหัวใจทำงานหนักขึ้นเป็นผลที่เกิดจากอะไร (การสังเคราะห์)

ก) ผนังของอัลวีโอลัสจะทะลุติดต่อกันเป็นผืนเดียว

ข. หัวใจโตผิดปกติ

ค. ปอดทำงานผิดปกติ

ง. ถูกทั้ง ก, ข, ค

เหตุผล.....

(ผนังของอัลวีโอลัสจะทะลุติดต่อกันเป็นผืนเดียวทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซน้อยลงทำให้อัตราการสูดลมหายใจเพิ่มขึ้นทำให้หัวใจทำงานหนักขึ้น)

14. ตำแหน่งใดในร่างกายที่มีโมเลกุลของก๊าซออกซิเจนอยู่กันอย่างหนาแน่นมากที่สุด
(ความรู้ความจำ)

ก. หัวใจ

ข. ถุงลมในปอด

ค. หลอดเลือด

ง. ในเนื้อเยื่อของร่างกาย

เหตุผล.....

(ในถุงลมเพราะเมื่อร่างกายสูดลมหายใจเข้าจะนำออกซิเจนเข้าไปเก็บที่ถุงลมเพื่อการแลกเปลี่ยน
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อยู่ในเส้นเลือดดำ)

15. กระบวนการหายใจของร่างกายได้ผลิตผลอะไรบ้าง (ความเข้าใจ)

ก. น้ำ , ออกซิเจน , พลังงาน

ข. พลังงาน , คาร์บอนไดออกไซด์

ค. น้ำ , คาร์บอนไดออกไซด์ , พลังงาน

ง. พลังงาน , ออกซิเจน , คาร์บอนไดออกไซด์

เหตุผล.....

(การหายใจแบบออกซิเจน เกิดจาก กลูโคส + ออกซิเจน \Rightarrow น้ำ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + พลังงาน)

16. เมื่อร่างกายหายใจเข้ากระดูกซี่โครงและกะบังลมจะทำงานตรงกันข้ามกันเพื่ออะไร
(การวิเคราะห์)

ก. เพื่อลดปริมาตรในทรวงอก

ข. เพื่อเพิ่มปริมาตรในทรวงอก

ค. เพื่อลดความดันในช่องอก

ง. กล้ามเนื้อปอดและกล้ามเนื้อทรวงอก

เหตุผล.....

(เมื่อหายใจเข้า กระดูกซี่โครงจะยกตัวสูงขึ้น กล้ามเนื้อกะบังลมจะลดตัวต่ำลง)

17. ข้อใดแสดงองค์ประกอบของเลือดที่ออกจากไตเมื่อเปรียบเทียบเลือดที่เข้าสู่ไต(การวิเคราะห์)

องค์ประกอบของเลือด	ออกซิเจน	ยูเรีย	กลูโคส	ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ก.	เท่ากัน	มากกว่า	เท่ากัน	มากกว่า
ข.	น้อยกว่า	น้อยกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า
ค.	มากกว่า	น้อยกว่า	เท่ากัน	น้อยกว่า
ง.	น้อยกว่า	มากกว่า	น้อยกว่า	มากกว่า

เหตุผล.....

(ไตมีหน้าที่กรองของเสียออกจากร่างกายและดึงสารอาหารที่มีประโยชน์มาใช้ใหม่)

18. โครงสร้างใดของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการขับถ่ายน้อยที่สุด (ความรู้ – ความจำ)

- ก. หัวใจ
 ข. ปอด
 ค. ผิวหนัง
 ง. ลำไส้ใหญ่

เหตุผล.....

(หัวใจมีหน้าที่นำเลือดที่ใช้แล้วทั่วร่างกายส่งไปยังปอดเพื่อพอกเลือดดำให้เป็นเลือดแดง และนำเลือดที่ผ่านการพอกแล้วส่งไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย)

19. ข้อใดที่แสดงว่าไตทำงานผิดปกติ (การนำไปใช้)

- ก. ยูเรีย > โปรตีน > กรดอินทรีย์ > กลูโคส
 ข. กลีเซอริน > โปรตีน > ยูเรีย > กลูโคส
 ค. ยูเรีย > กลีเซอริน > กลูโคส > โปรตีน
 ง. โปรตีน > กลูโคส > กลีเซอริน > ยูเรีย

เหตุผล.....

(ไตมีหน้าที่กรองของเสียออกจากร่างกายและนำสารอาหารที่มีประโยชน์กลับมาใช้ใหม่ เช่น โปรตีน กลูโคส เป็นต้น)

20. คู่ใดต่อไปนี้มีความสัมพันธ์เป็นปฏิภาคกลับกัน (ทำงานในทิศทางตรงกันข้าม)
(การวิเคราะห์)

- ก. หัวใจ - ท่อนหน่วยไต
- ข. โกลเมอรูลัส - กรวยไต
- ค. กระเพาะปัสสาวะ - หลอดไต

ง. โกลเมอรูลัสกับ ไบรน์แมนส์แคปซูล

เหตุผล.....

(โกลเมอรูลัสมีหน้าที่กรองของเสียออกนอกร่างกาย เช่น น้ำ ยูเรีย มีระดับประมาณโปรตีนแตกต่างจากไบรน์แมนแคปซูล)

21. เพราะเหตุใดเราจึงสูดลมหายใจผ่านโพรงจมูกมากกว่าจะสูดลมหายใจผ่านทางปาก
(การนำไปใช้)

- ก. โพรงจมูกเป็นทางเดินอากาศ ปากเป็นทางเดินอาหาร
- ข. โพรงจมูกจะให้ ไบ๊ก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และฟอกให้เป็นก๊าซออกซิเจน
- ค. โพรงจมูกอยู่ใกล้สมองจึงควบคุมปริมาณอากาศเข้า - ออกได้ดีกว่า

ง. ขนเล็กๆ ในโพรงจมูกจะกรองอากาศที่ผ่านเข้าไปโดยดักฝุ่นละอองไว้

เหตุผล.....

(ขนเล็กๆ ในจมูกช่วยดักฝุ่นละออง กรองอากาศจากภายนอก แต่ในปากไม่มี)

22. ถ้าบริเวณที่ท้ายทอยถูกกระทบอย่างรุนแรง อาจทำให้เสียชีวิตได้เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)

- ก. ศูนย์ควบคุมการทรงตัวถูกทำลาย
- ข. ศูนย์ควบคุมการหายใจถูกทำลาย
- ค. ศูนย์ควบคุมการมองเห็นภาพถูกทำลาย
- ง. สมองส่วนซีรีบรัมได้รับความกระทบกระเทือน

เหตุผล.....

(การตีแรงๆ ที่ท้ายทอยอาจทำลายสมองเมดูลลาออบลองกาตา ซึ่งควบคุมการหายใจ การเต้นของหยุดทำงาน ทำให้เสียชีวิตได้)

23. เมื่อใช้แก้วน้ำแข็งมาสัมผัสที่แขนจะรู้สึกเย็นมากเป็นเพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)

ก. การทำหน้าที่ของเซลล์ประสาทในชั้นหนังแท้

ข. ผิวหนังบริเวณแขนมีรูขุมขนน้อย

ค. การทำงานของเซลล์ประสาทในชั้นหนังกำพร้า

ง. เป็นการทำงานประสานของต่อมเหงื่อกับเซลล์ประสาทชั้นไขมัน

เหตุผล.....

(ในชั้นหนังแท้มีปลายประสาทรับความรู้สึกเกี่ยวกับความเย็น)

24. ขณะที่ยกแผ่นเหล็ก ขนาดใหญ่ที่วางทับเท้าของเด็กคนหนึ่งกล้ามเนื้อแขนของคนยกจะมีการทำงานอย่างไร (การนำไปใช้)

ก. ไตรเศ็บและไบเศ็บคลายตัวพร้อมกัน

ข. ไตรเศ็บและไบเศ็บหดตัวพร้อมกัน

ค. ไบเศ็บคลายตัว ไตรเศ็บ หดตัว

ง. ไบเศ็บหดตัว ไตรเศ็บคลายตัว

เหตุผล.....

(ขณะที่ยกแผ่นเหล็กขนาดใหญ่ที่วาง ทับเท้า แขนของผู้ที่ยกจะอยู่ในลักษณะที่เหยียดแขน ซึ่งในขณะนั้นกล้ามเนื้อไบเศ็บจะคลายตัว ไตรเศ็บจะหดตัว)

25. การปฏิสนธิมีความหมายตรงกับข้อใด (ความรู้ – ความจำ)

ก. การสร้างไข่ในผู้หญิง

ข. การสร้างอสุจิในผู้ชาย

ค. การมีเพศสัมพันธ์ระหว่างผู้ชายและผู้หญิง

ง. นิวเคลียสของอสุจิเข้าร่วมกับนิวเคลียสของไข่

เหตุผล.....

(การปฏิสนธิ คือ นิวเคลียสของอสุจิเข้าร่วมกับนิวเคลียสของไข่ เกิดขึ้นที่ท่อนำไข่ส่วนปลายด้านที่ติดกับรังไข่ ภายใน 10 – 12 ชั่วโมง)

26. ส่วนใดของร่างกายทารกที่เติบโตมากที่สุดในช่วง 2- 3 เดือน ก่อนครบกำหนดคลอดและมีบทบาทสำคัญในตอนคลอดอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. สมอง ช่วยให้มีสติปัญญาดี

ข. กล้ามเนื้อ ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง

ค. กระดูก ช่วยป้องกันอันตรายแก่อวัยวะภายใน

ง. เยื่อไขมัน ช่วยทนทานต่อสภาพแวดล้อมใหม่ได้

เหตุผล.....

(เพราะกระดูกช่วยป้องกันอันตรายแก่อวัยวะภายใน เช่นปอด หัวใจ เป็นต้น)

27. เหตุใดองค์การอนามัยโลกจึงรณรงค์เกี่ยวกับการสวมถุงยางอนามัยก่อนมีเพศสัมพันธ์ (การนำไปใช้)

ก. เพื่อป้องกันโรคต่างๆ จากการมีเพศสัมพันธ์

ข. เพื่อป้องกันการตั้งครรภ์ในภาวะที่ไม่พร้อม

ค. เพื่อไม่ให้ประชากรโลกเพิ่มมากขึ้นเกินไป

ง. ข้อ ก. และ ข ถูก

เหตุผล.....

(การสวมถุงยางอนามัยช่วยป้องกันโรคต่างๆ และช่วยการท้องที่ไม่เจตนา)

28. ข้อใดคือสภาพการท้องนอกมดลูก (การวิเคราะห์)

ก. เอ็มบริโอเจริญอยู่ในรังไข่

ข. เอ็มบริโอเจริญอยู่ในท่อนำไข่

ค. เอ็มบริโอเจริญอยู่ในมดลูก

ง. เอ็มบริโอเจริญอย่างผิดปกติอยู่ในมดลูก

เหตุผล.....

(เมื่อไข่มีการปฏิสนธิกับอสุจิเกิดเป็นเอ็มบริโอ จะเดินทางไปฝังตัวที่มดลูกภายใน 7 วัน)

29. นักเรียนจะมีวิธีใดในการป้องกันการมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร จึงจะเหมาะสมมากที่สุด (การตั้งเคราะห์)

- ก. เรียนรู้และศึกษาด้วยตนเอง
- ข. ศึกษาและสอบถามจากผู้ที่มีความรู้ และผู้ที่มีประสบการณ์
- ค. ศึกษาสอบถามเพื่อนสนิท
- ง. ไม่จำเป็นต้องศึกษาเพราะยังไม่ถึงเวลา

เหตุผล.....

(ควรศึกษาและสอบถามจากผู้ที่มีความรู้ และผู้ที่มีประสบการณ์เพื่อลดความเสี่ยงของการติดต่อโรคต่างๆ และการตั้งครรภ์อื่นไม่พึงประสงค์)

30. นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรกับการติดตั้งชายฉูดยางอนามัยอัตโนมัติไว้ในโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่างๆ (การประเมินผล)

- ก. เหมาะสม เพราะ นักเรียนหรือนักศึกษา สามารถซื้อหาฉูดยางได้สะดวก
- ข. เหมาะสม เพราะ เป็นการแก้ปัญหาการตั้งครรภ์ในภาวะที่ไม่พร้อม
- ค. ไม่เหมาะสม เพราะ เป็นการชี้ให้นักเรียนเห็นการมีเพศสัมพันธ์เป็นเรื่องปกติวิสัย
- ง. ไม่เหมาะสม เพราะไม่ให้เกียรติสถานศึกษา

เหตุผล.....

(เป็นการชี้ให้นักเรียน และส่งเสริมให้เห็นว่าการมีเพศสัมพันธ์เป็นเรื่องปกติวิสัย)

แผนการสอนที่ 1

(แผนการสอนสำหรับการฝึกการเรียนรู้โดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์)

เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิชาวิทยาศาสตร์
ช่วงชั้นที่ 3
เวลาเรียน 2 คาบ

สาระสำคัญ

มโนทัศน์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ การที่ผู้เรียนรู้จักสร้างมโนทัศน์ย่อมเกิดทักษะการคิด การสร้างความรู้และกำหนดโครงสร้างความรู้ด้วยตนเอง แผนผังมโนทัศน์ช่วยแสดงความสัมพันธ์ อย่างเป็นลำดับขั้นของมโนทัศน์

ผลการเรียนที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนศึกษาจบหน่วยแล้วนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องมโนทัศน์ และการสร้างแผนผังมโนทัศน์ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูอภิปรายเรื่องมโนทัศน์โดยให้นักเรียนศึกษาจากจากกลุ่มคำ ดังนี้

นราธิวาส ปัตตานี ยะลา สุโขทัย เมตง ตากใบ ยะรัง ยะหริ่ง รุละมีแล ปุยุด ปางปู แบรอ ละนิง

2. ครูซักถามนักเรียนว่ากลุ่มคำดังกล่าว ถ้าจัดกลุ่มได้กี่กลุ่มและมีกลุ่มอะไรบ้าง (ทิ้งช่วงให้นักเรียนคิด)

แนวตอบ จัดได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มจังหวัดได้แก่ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส กลุ่มที่สอง คือ อำเภอ ได้แก่อำเภอยะหริ่ง อำเภอยะรัง อำเภอสุโขทัย อำเภอเมตง อำเภอตากใบ กลุ่มที่สาม คือกลุ่มตำบล คือ ตำบลรุละมีแล ตำบลปุยุด ตำบลปางปู ตำบลละนิง กลุ่มที่สี่ คือ หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านแบรอ

ขั้นสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนที่หลากหลายเกี่ยวกับกลุ่มคำดังกล่าว
2. ครูนำคำตอบของนักเรียนที่หลากหลาย มาสรุป และบอกว่าแม้ว่าเราใช้คำเดียวกันแต่คนจะนึกถึงบางสิ่งบางอย่างที่แตกต่างกันแต่จะสรุปจากประสบการณ์ที่ได้รับหรือจากการบอกเล่า

2. ครูนำคำตอบของนักเรียนที่หลากหลาย มาสรุป และบอกว่าแม้ว่าเราใช้คำเดียวกันแต่คนจะนึกถึงบางสิ่งบางอย่างที่แตกต่างกันแต่ละคนจะสรุปจากประสบการณ์ที่ได้รับหรือจากการบอกเล่า ความคิดความเข้าใจที่มีต่อสิ่งนั้นเป็น มโนทัศน์ มโนทัศน์จึงเป็นแนวคิดที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะร่วมของวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคล อันเนื่องมาจากการเรียนรู้และมีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้นซึ่งมโนทัศน์ของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันเพราะความรู้เดิมที่มีอยู่แตกต่างกัน ความหมายของมโนทัศน์ของคนๆ หนึ่งอาจเปลี่ยนแปลงเมื่อได้เรียนรู้มากขึ้น

3. ครูอภิปรายเพิ่มเติมเสริมความเข้าใจในเรื่องมโนทัศน์ต่อไปว่า การนึกภาพในใจ ของผู้เรียนต่อคำต่างๆ คือ มโนทัศน์ของสิ่งเหล่านั้นและเมื่อเรียงลำดับความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ 2 มโนทัศน์ขึ้นไปอย่างมีลำดับชั้นด้วยเส้นและคำเชื่อมที่เหมาะสมทำให้ได้ความสัมพันธ์นั้นอย่างมีความหมาย เรียกว่าแผนผังมโนทัศน์ ครูสนทนา ชักถามนักเรียนว่า "หากนักเรียนจะสร้างแผนผังมโนทัศน์นักเรียนสามารถมีวิธีการสร้างแผนผังจากกลุ่มคำดังกล่าวอย่างไรบ้าง " (ทิ้งช่วงให้นักเรียนคิด)

ขั้นกิจกรรม

1. นักเรียนจับคู่ร่วมกันศึกษาใบความรู้ ที่ 1 เรื่องการสร้างแผนผังมโนทัศน์ และทำกิจกรรมตามใบงานที่ 1
2. นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ และนักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบจากใบงานที่ 1 ตามเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนแผนผังมโนทัศน์
3. ครูสุ่มนักเรียน 3- 4 คู่ ออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงให้เห็นว่าคำที่แสดงมโนทัศน์ กับคำเชื่อมที่เราใช้สามารถสื่อความหมายได้
4. ครูชื่นชมกลุ่มนักเรียนที่จัดความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้องและพร้อมให้กำลังใจพร้อมคำชี้แนะแก่กลุ่มที่ยังจัดไม่ถูกต้อง

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

แนวตอบ การสรุปการนึกภาพในใจของผู้เรียนต่อคำต่างๆ คือมโนทัศน์ของสิ่งเหล่านั้น ซึ่งมโนทัศน์ของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันเพราะความรู้เดิมแตกต่างกัน ความหมายของมโนทัศน์ อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเรามีความรู้เพิ่มขึ้น แผนผังมโนทัศน์ เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลหรือข้อความรู้ที่ผ่านการประมวลความรู้แล้ว แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับอย่างมีลำดับขั้นตอนและเป็นระบบ จากมโนทัศน์ที่กว้างครอบคลุม ไปสู่มโนทัศน์ที่แคบลงและเฉพาะ

2. ให้นักเรียนถามคำถามในสิ่งที่นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจและทำแบบฝึกหัดเพื่อเสริมความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน

ขั้นการประเมินผล

ให้นักเรียนทำใบงาน การสร้างแผนผังมโนทัศน์ และทำแบบฝึกหัดเป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์
2. ใบงาน เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์
3. แบบฝึกหัดเรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์
4. หนังสือประกอบการเรียนการสอน

การประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการตอบคำถามและการทำงานร่วมกัน
2. สังเกตการเขียนแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนจากใบงาน

บันทึกหลังการสอน

- ผลการสอน.....
-
- ปัญหาและอุปสรรค.....
-
- แนวทางการแก้ไข.....
-
- ข้อเสนอแนะ.....
-

ใบความรู้เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์

มโนทัศน์ เป็นแนวความคิดที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะร่วมของวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคล อันเนื่องจากการเรียนรู้และมีประสบการณ์ต่อสิ่งเหล่านั้น ซึ่งมโนทัศน์ของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันเพราะความรู้เดิมของแต่ละคนแตกต่างกันความหมายของมโนทัศน์ไม่แน่นอนแต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเรามีความรู้เพิ่มขึ้น

แผนผังมโนทัศน์ เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูล หรือข้อความรู้ที่ผ่านการประมวลความรู้แล้ว แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีลำดับขั้นตอนและเป็นระบบจากมโนทัศน์ที่กว้างครอบคลุมไปสู่มโนทัศน์ที่แคบลงและเฉพาะเจาะจงลงไปโดยมีคำเชื่อมระหว่างมโนทัศน์แต่ละมโนทัศน์ทำให้อ่านความสัมพันธ์นั้นได้อย่างมีความหมาย

การสร้างผังกราฟฟิกแบบแผนผังมโนทัศน์

โนแวก และ โกวิน (Novak and Gowin, 1984) เป็นผู้นำทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel มาเป็นพื้นฐานในการสร้างระบบการเรียนการสอนแบบการจัดแผนผังมโนทัศน์ Ault (1985 อ้างถึงใน รัชนีภา ภิญาญทรัพย์ 2544) เสนอแนะแนวทางสำหรับการสร้างแผนผังมโนทัศน์ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกเรื่องที่จะสร้างแผนผังมโนทัศน์ อาจจำมาจากตำรา สมุดจดคำบรรยาย คำอธิบาย เริ่มจากอ่านข้อความนั้นอย่างน้อย 1 ครั้ง แล้วระดมมโนทัศน์ที่สำคัญ ชีตเส้นใต้ สำหรับประโยคที่สำคัญยิ่ง ซึ่งอาจเป็นเหตุการณ์แล้วเขียนแต่ละมโนทัศน์ลงบนกระดาษเล็กๆ เพื่อสะดวกในการจัดความสัมพันธ์

2. จัดลำดับโดยนำมโนทัศน์ที่สำคัญที่เขียนลงในแผ่นกระดาษเล็กๆ มาจัดลำดับมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความเจาะจง

3. นำมโนทัศน์มาจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน ได้แก่ การจัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีอยู่ในระดับเดียวกัน และการจัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด

4. ปรับปรุงแก้ไขการจัดกลุ่มมโนทัศน์หรือเพิ่มมโนทัศน์อื่นๆ ลงในแผนผังมโนทัศน์

5. ลากเส้นเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันและมีคำเชื่อมระบุความสัมพันธ์ไว้ทุกเส้น เส้นที่เชื่อมโยงนี้อาจเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ในชุดเดียวกัน หรือเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ที่ต่างกันก็ได้

กล่าวโดยสรุปการสร้างแผนผังมโนทัศน์ เริ่มจากการคัดเลือกคำที่เป็นมโนทัศน์ ซึ่งอาจเป็นเหตุการณ์หรือวัตถุ แล้วนำมาเรียงลำดับความสำคัญของมโนทัศน์ให้ลดหลั่นกันลงมารวมทั้ง

ตัวอย่างอยู่ด้านล่างสุดแล้วใช้ค่าเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆเข้าด้วยกันอย่างสมเหตุสมผลโดยลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ในแต่ละค่าเชื่อม ตรวจสอบความถูกต้อง แก้ไขปรับปรุงจนสวยงาม

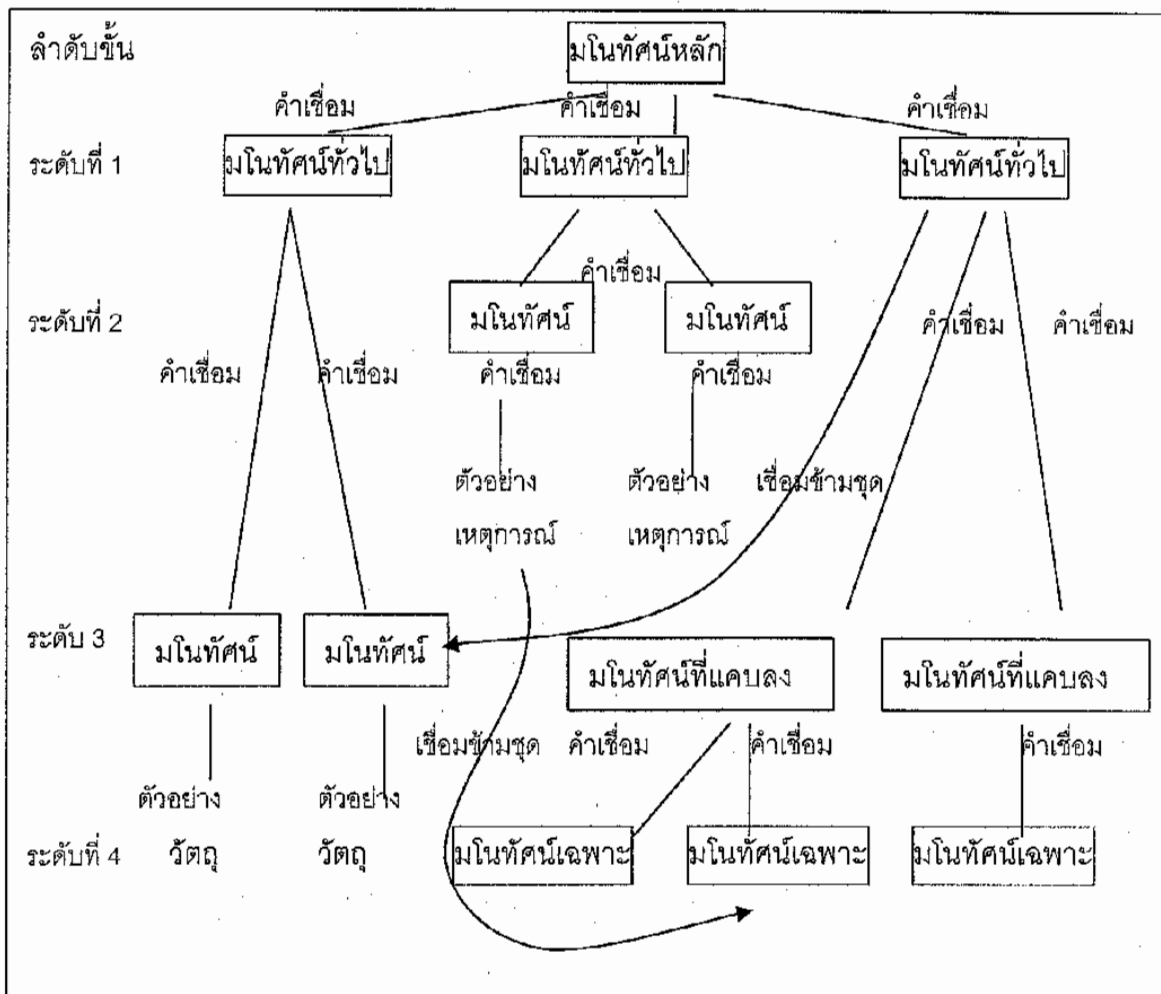
เกณฑ์การให้คะแนนแผนผังมโนทัศน์ดังนี้

1. ลำดับชั้น แผนผังที่ได้แสดงถึงลำดับชั้นหรือไม่ มโนทัศน์ที่รองลงมาเป็นมโนทัศน์ที่เจาะจงและมีความครอบคลุมน้อยกว่ามโนทัศน์ที่อยู่ตอนบน หรือลำดับแรกๆ ให้คะแนน 5 คะแนน สำหรับระดับที่สมเหตุสมผลของแต่ละระดับชั้น

2. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์แผนผังที่มีการเชื่อมโยงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ 2 มโนทัศน์ จากบัญชีคำ หรือหามโนทัศน์เพิ่มเติม โดยเชื่อมโยงโดยใช้ค่าเชื่อมที่เหมาะสม ให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับประพจน์ที่สมเหตุสมผลและมีความหมาย และหากมีการเชื่อมโยงข้ามชุด แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และไม่ซ้ำใคร ควรให้การส่งเสริมและยกย่องหรือให้คะแนนพิเศษ ความสัมพันธ์นี้หากมีความสมเหตุสมผลให้คะแนน 5 คะแนน ในแต่ละครั้งที่มีการเชื่อมโยงข้ามชุด

3. จำนวนตัวอย่าง เหตุการณ์หรือวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง ซึ่งเป็นกรณีตัวอย่างที่สมเหตุสมผลของสิ่งที่มีมโนทัศน์บ่งไว้ ให้คะแนนตัวอย่างละ 1 คะแนน (การเขียนตัวอย่างไม่ต้องวงล้อมรอบ เพราะไม่ได้เป็นมโนทัศน์)

ตัวอย่างแผนผังมโนทัศน์ที่ Novak (1984: 37) ได้นำเสนอไว้



จากแผนผังมโนทัศน์แบบลำดับชั้นคิดคะแนนได้ดังนี้

ลำดับชั้น	4 x 5 =	20	คะแนน
การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	14 x 1 =	14	คะแนน
การเชื่อมโยงข้ามชุด	5 x 2 =	10	
ตัวอย่าง	4 x 1 =	4	คะแนน
รวม	=	48	คะแนน

เอกสารสำหรับผู้เรียน

ใบงานที่ 1

เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์

ชื่อ-สกุล 1..... เลขที่ ชั้น.....
 2..... เลขที่ ชั้น.....

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ และเรียงลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ได้

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของกลุ่มคำต่อไปนี้ จากมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปหามโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงและสร้างสัมพันธ์ของมโนทัศน์ด้วยเส้นและคำเชื่อม

2. นักเรียนหามโนทัศน์เพิ่มเติม โดยเชื่อมโยงโดยใช้คำเชื่อมที่เหมาะสม ให้คะแนน

1 คะแนน สำหรับประพจน์ที่สมเหตุสมผลและมีความหมาย

จังหวัดที่ประชากรพูดสองภาษา นราธิวาส ปัตตานี ยะลา สุโขทัย โกลก เบตง ตากใบ ยะรัง ยะหริ่ง รุสะมีแล ปุยุด ปางนุ้ แบรอ สะนิง

- การเรียงลำดับความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มโนทัศน์ขึ้นอย่างมีลำดับชั้น ด้วยเส้นและคำเชื่อมที่เหมาะสมเรียกว่า แผนผังมโนทัศน์ ลองอ่านแผนผังดูว่าได้ใจความหรือไม่
- ถ้ายังไม่มี ความหมายให้หาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขแผนผังมโนทัศน์ที่พยายามเขียนครั้งแรก อาจมีการวางมโนทัศน์ที่ไม่เหมาะสม ลองตรวจสอบดูจะทำให้เกิดความเข้าใจความหมายดียิ่งขึ้น

ใบงานที่ 1

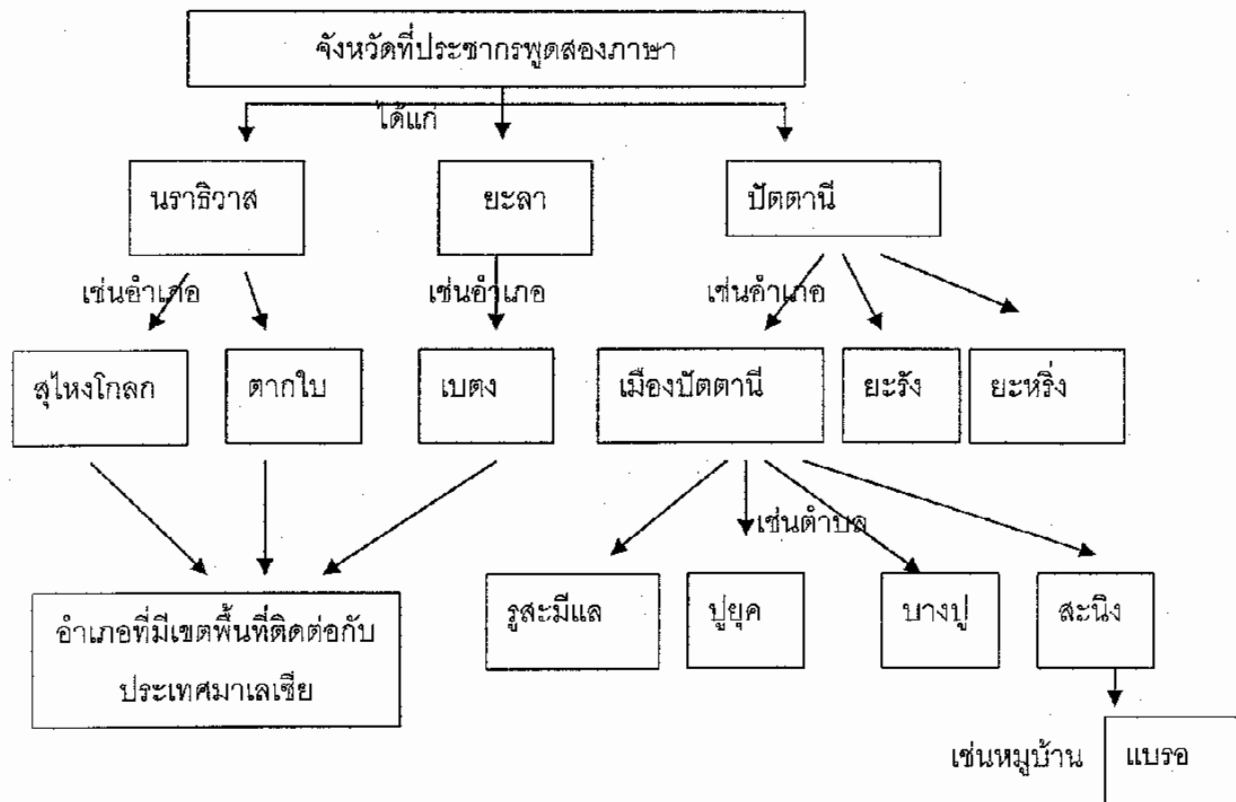
เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์, เรียงลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ได้

คำสั่ง 1. ให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของกลุ่มคำต่อไปนี้ จากมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปหามโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงและสร้างสัมพันธ์ของมโนทัศน์ด้วยเส้นและคำเชื่อม

2. ให้นักเรียนหามโนทัศน์เพิ่มเติม โดยเชื่อมโยงโดยใช้คำเชื่อมที่เหมาะสม ให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับประพจน์ที่สมเหตุสมผลและมีความหมาย

จังหวัดที่ประชากรพูดสองภาษา นราธิวาส ปัตตานี ละเนา ยะลา สุโงโกลก เบตง ตากใบ ยะรัง ยะหริ่ง รุสะมีแล เมืองปัตตานี ปุยุด บางปู แบรจ



- การเรียงลำดับความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มโนทัศน์ขึ้นอย่างมีลำดับชั้น ด้วยเส้นและคำเชื่อมที่เหมาะสมเรียกว่า แผนผังมโนทัศน์ ลองอ่านแผนผังดูว่าได้ใจความหรือไม่
- ถ้ายังไม่มีความหมายให้หาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขแผนผังมโนทัศน์ที่พยายามเขียนครั้งแรก อาจมีการวางมโนทัศน์ที่ไม่เหมาะสม ลองตรวจสอบดูจะทำให้เกิดความเข้าใจความหมายดียิ่งขึ้น

แบบฝึกหัดที่ 1

เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น

จุดประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ และเรียงลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ได้

- คำสั่ง**
1. ให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปหามโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงจากบทความต่อไปนี้ และสร้างสัมพันธ์ของมโนทัศน์ด้วยเส้นและคำเชื่อม
 2. นักเรียนหามโนทัศน์เพิ่มเติม โดยเชื่อมโยงโดยใช้คำเชื่อมที่เหมาะสม ให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับประพจน์ที่สมเหตุสมผลและมีความหมาย

บทบาทของสิ่งมีชีวิต แบ่งออกเป็นสองประเภทคือ กลุ่มที่สร้างอาหารเองไม่ได้ และกลุ่มที่ สร้างอาหารเองได้ ได้แก่พืช ซึ่งกลุ่มที่สร้างอาหารเองไม่ได้แบ่งเป็นผู้บริโภค เช่น วัว คน เสือ และ ผู้ย่อยสลาย เช่นจุลินทรีย์ เป็นต้น

- การเรียงลำดับความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มโนทัศน์ขึ้นอย่างมีลำดับชั้น ด้วยเส้นและคำเชื่อมที่เหมาะสมเรียกว่า แผนผังมโนทัศน์ ลองอ่านแผนผังดูว่าเข้าใจความหรือไม่
- ถ้ายังไม่มีความหมายให้หาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข แผนผังมโนทัศน์ที่พยายามเขียนครั้งแรกอาจมีการวางมโนทัศน์ที่ไม่เหมาะสมลองตรวจสอบดูจะทำให้เกิดความเข้าใจความหมายดียิ่งขึ้น

เอกสารสำหรับผู้สอน
เรียน

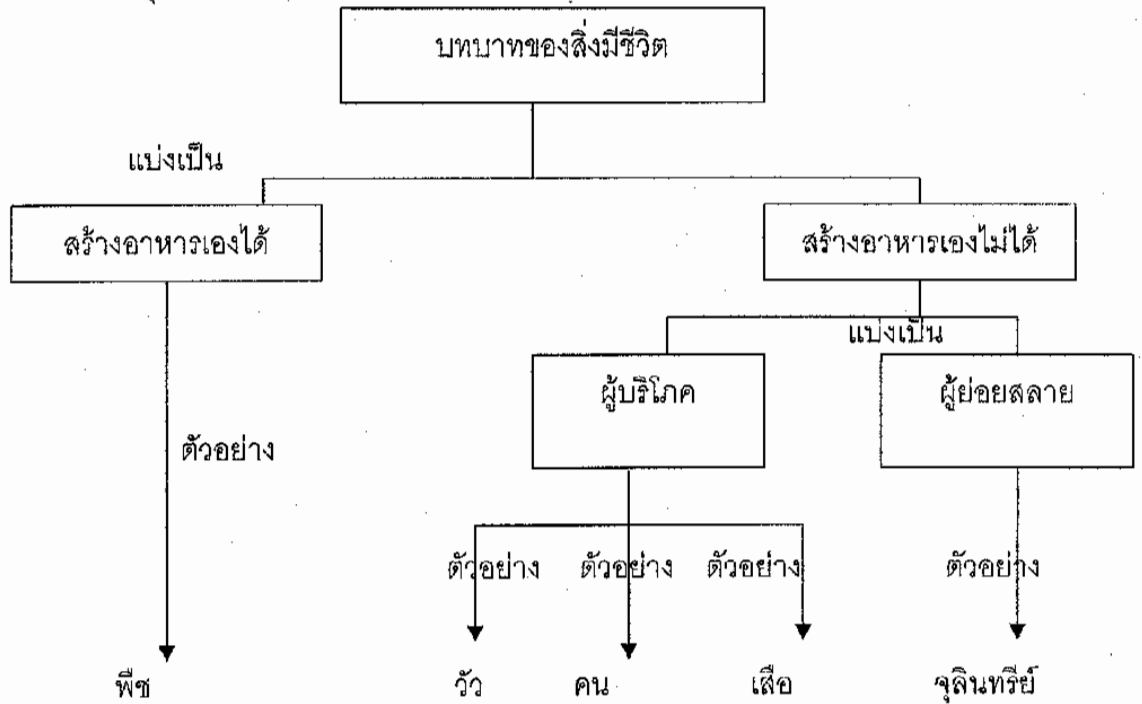
แบบฝึกหัดที่ 1
เรื่อง การสร้างแผนผังมโนทัศน์

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น.....

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ และเรียงลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปหามโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงจากบทความต่อไปนี้และสร้างสัมพันธ์ของมโนทัศน์ด้วยเส้นและคำเชื่อม นักเรียนสามารถหามโนทัศน์เพิ่มเติม โดยเชื่อมโยงโดยใช้คำเชื่อมที่เหมาะสม ให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับประพจน์ที่สมเหตุสมผลและมีความหมาย

" บทบาทของสิ่งมีชีวิต แบ่งออกเป็นสองประเภทคือ กลุ่มที่สร้างอาหารเองไม่ได้ และกลุ่มที่ สร้างอาหารเองได้ ได้แก่พืช ซึ่งกลุ่มที่สร้างอาหารเองไม่ได้แบ่งเป็นผู้บริโภค เช่น วัว คน เสือ และ ผู้ย่อยสลาย เช่นจุลินทรีย์ เป็นต้น "



- การเรียงลำดับความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มโนทัศน์ขึ้นอย่างมีลำดับชั้น ด้วยเส้นและคำเชื่อมที่เหมาะสมเรียกว่า แผนผังมโนทัศน์ ลองอ่านแผนผังดูว่าเข้าใจความหรือไม่
- ถ้ายังไม่มี ความหมายให้หาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข แผนผังมโนทัศน์ที่พยายามเขียนครั้งแรก อาจมีการวางมโนทัศน์ที่ไม่เหมาะสม ลองตรวจสอบดูจะทำให้เกิดความเข้าใจ ความหมายดียิ่งขึ้น

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

วิชา วิทยาศาสตร์
 ชั้นที่ 3
 เวลา 2 คาบ

สาระสำคัญ

ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่า เซลล์ จำนวนมากมาย ซึ่งมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน สำหรับเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันมาอยู่รวมกัน เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างจะเรียกว่า เนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลาย ๆ เนื้อเยื่อทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เรียกว่า อวัยวะ และเรียกหลายๆ อวัยวะเมื่อมาทำงานประสานกัน เรียกว่า ระบบอวัยวะต่างๆ โดยระบบอวัยวะต่างๆนั้นมาประกอบกันเป็นรูปร่างตัวตนและทำงานประสานกัน เรียกว่า ร่างกาย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของและหน้าที่ ของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบอวัยวะของมนุษย์ได้
2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันระหว่างระบบต่างๆในร่างกายของมนุษย์ได้
3. เขียนแผนผังมโนทัศน์เรื่อง การจัดระบบในร่างกายได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูทดสอบความรู้เดิมเรื่อง การจัดระบบในร่างกายของเราโดยให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย จากแผนผังมโนทัศน์ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน และครูสนทนาซักถามนักเรียนว่า “ร่างกายของมนุษย์มีการจัดระบบเป็นอย่างไร” ทั้งช่วงให้นักเรียนคิด

ขั้นสอน

1. นักเรียนศึกษาจากใบความรู้ เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย
2. ให้ความรู้เรื่องการจัดระบบในร่างกาย โดยเปรียบเทียบการทำงานของเซลล์ในร่างกายกับระบบการทำงานของโรงเรียนหรือหน่วยงานใดของรัฐ เซลล์อาจเปรียบเทียบกับบุคลากร หรือครูในโรงเรียน เนื้อเยื่อเป็นแผนก ซึ่งในโรงเรียนมีหลายแผนก เช่น แผนกประชาสัมพันธ์ของแต่ละแผนงาน อวัยวะเป็นกองงาน หรือ แผนงาน เปรียบเทียบกับแผนงานทะเบียน แผนงานแนะแนว ส่วนระบบเปรียบเทียบกับฝ่าย โดยโรงเรียนมีฝ่ายวิชาการ และฝ่ายธุรการ ซึ่งมีร่างกายเป็นโรงเรียนหรือแผนงานทั้งหมด

3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยคณะและความสามารถ ครูแจ้งให้ทราบว่าผลงานนักเรียนคือผลงานกลุ่ม

4. นักเรียนปฏิบัติการทดลองเพื่อศึกษาเซลล์ และเนื้อเยื่อ พร้อมตอบคำถามในใบงานที่ 1 ในเรื่องเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย

5. วิธีการทดลอง

5.1 เตรียมอุปกรณ์การทดลอง กล้องจุลทรรศน์ และแผ่นสไลด์

5.2 นำแผ่นสไลด์แผ่นที่ 1 ซึ่งคือ เซลล์เม็ดเลือดแดงมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

5.3 ทำตามข้อที่ 2 แต่เปลี่ยนสไลด์เป็นแผ่นที่ 2 คือ เซลล์ของเยื่อบุหลอดลม

5.4 ทำตามข้อที่ 2 แต่เปลี่ยนสไลด์เป็นเซลล์ประสาทในเนื้อเยื่อประสาท

5.5 วาดภาพเซลล์ตามที่นักเรียนเห็นจากสไลด์ทั้ง 3 แผ่น พร้อมบันทึกผล

ขั้นการอภิปรายและลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโดยใช้ข้อมูลแต่ละคนที่ได้ค้นคว้ามาจากขั้นปฏิบัติการทดลอง

2. แจกใบงานที่ 2 นักเรียนแต่ละคนเขียนแผนผังมโนทัศน์ การจัดระบบในร่างกาย โดยศึกษาจากใบความรู้ที่ 1 และข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการทดลอง

3. สุ่มแผนผังมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างขึ้น 2 หรือ 3 ตัวอย่าง โดยให้นักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยใช้คำถาม ให้นักเรียนสรุปเนื้อหาจากแผนผังมโนทัศน์ที่ตนเองสร้างขึ้น

4. ครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุป

แนวตอบ การจัด ระบบของร่างกายแบ่งออกจากหน่วยเล็กที่สุดจนเป็นหน่วยใหญ่คือ เซลล์ คือหน่วยชีวิตที่สุดในร่างกาย เนื้อเยื่อ คือกลุ่มเซลล์ที่ร่วมกันทำหน้าที่เฉพาะ อวัยวะ คือ กลุ่มเนื้อเยื่อหลายๆ ชนิดที่ร่วมกันทำหน้าที่อย่างหนึ่งอย่างใด ระบบต่างๆ คือกลุ่มอวัยวะที่ทำหน้าที่สำคัญร่วมกัน และร่างกาย คือระบบต่างๆ ทุกอย่างมาประกอบกันเป็นรูปร่างและทำงานประสานกัน การรักษาร่างกายให้มีสุขภาพดีช่วยให้ระบบอวัยวะทำงานประสานกันและสัมพันธ์กันอย่างดี หากมีระบบใดระบบหนึ่งทำงานบกพร่องจะส่งผลให้ระบบอื่นๆ ทำงานผิดปกติด้วย

5. นักเรียนถามคำถามในสิ่งที่นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจ

ขั้นการประเมินผล

- ให้นักเรียนทำใบงาน การเขียนแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย
- การสังเกตการตอบคำถามและร่วมอภิปราย

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง เซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย
3. ใบงานที่ 2 การสร้างแผนผังมโนทัศน์เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย
4. แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย
5. สารเคมีและอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมการทดลอง
6. หนังสือประกอบการเรียน

บันทึกหลังการสอน

- ผลการสอน.....
-
- ปัญหาและอุปสรรค.....
-
- แนวทางการแก้ไข.....
-
- ข้อเสนอแนะ
-

ใบความรู้เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย

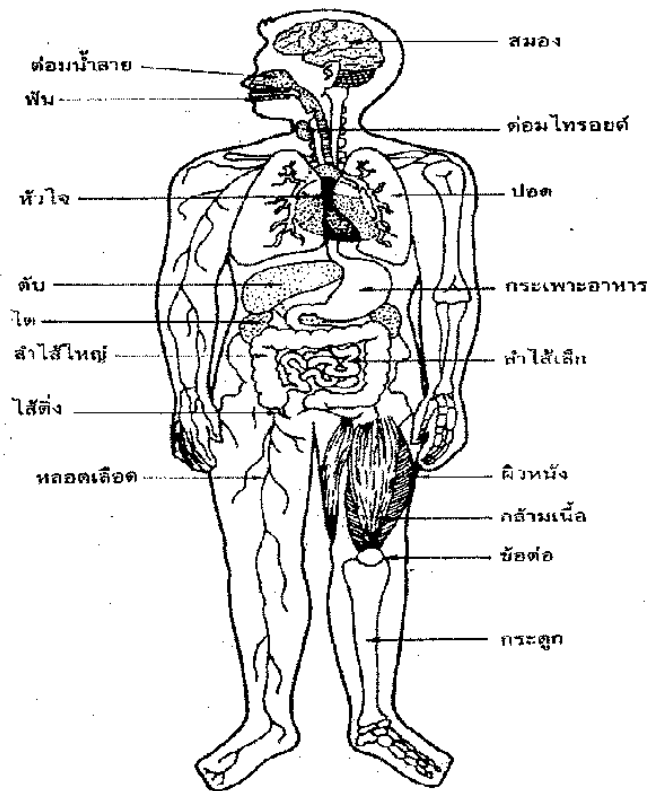
ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เรียกว่า เซลล์ จำนวนมากมาย ซึ่งมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกัน สำหรับเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันมาอยู่รวมกัน เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างจะเรียกว่า เนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อหลาย ๆ เนื้อเยื่อทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เรียกว่า อวัยวะ และเรียกหลายๆ อวัยวะเมื่อมาทำงานประสานกันเรียกว่าระบบอวัยวะต่างๆ โดยระบบอวัยวะต่างๆ นั้น มาประกอบกันเป็นรูปร่างตัวตนและทำงานประสานกัน เรียกว่า ร่างกาย

สำหรับการจัดระบบในร่างกายของมนุษย์ สามารถแบ่งออกได้ 5 ระดับ

1. ระดับเซลล์ ร่างกายของมนุษย์ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างและขนาดต่างกันไปตามหน้าที่การทำงาน เช่น เซลล์สีบพันท์ เซลล์ประสาท เซลล์บุผิว เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เป็นต้น
2. ระดับเนื้อเยื่อ คือกลุ่มเซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันมาอยู่รวมกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เนื้อเยื่อแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้
 - 2.1 เนื้อเยื่อผิว คือ เนื้อเยื่อที่ห่อหุ้ม และเนื้อเยื่อที่บุอวัยวะต่างๆ เช่น เนื้อเยื่อในกระเพาะอาหาร เนื้อเยื่อในปอด
 - 2.2 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน คือ เนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของร่างกาย ได้แก่ กระดูกอ่อน หลอดเลือด เป็นต้น
 - 2.3 เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ มีหน้าที่ช่วยให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้ ทำงานได้ เช่น กล้ามเนื้อลาย (skeleton muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle)
 - 2.4 เนื้อเยื่อประสาท ประกอบด้วยเซลล์ที่มีรูปร่างเฉพาะทำหน้าที่ส่งสัญญาณที่ถูกกระตุ้นไปสู่สมองและรับคำสั่งจากสมองไปส่งสู่อวัยวะที่ถูกกระตุ้นเพื่อตอบสนองโดยการแสดงออกต่างๆ ตัวอย่างเช่น การวิ่ง ของนักกรีฑาเป็นการทำงานประสานกันของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ขา แขน ลำตัว โดยมีการควบคุมและสั่งงานจากเนื้อเยื่อประสาทในสมอง
3. ระดับอวัยวะ คือโครงสร้างที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลายชนิดอยู่รวมกันและทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น หัวใจเป็นอวัยวะที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหุ้มหัวใจ เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เยื่อบุหัวใจ เส้นเลือด เป็นต้น
4. ระบบอวัยวะ อวัยวะที่ทำงานประสานเพื่อทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่งในร่างกาย ได้แก่ระบบระบบหายใจ ระบบย่อยอาหาร ระบบโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบคุ้มกัน หรือระบบสีบพันท์

5. ระดับร่างกาย

ระบบต่างๆทุกอย่างมาประกอบกันเป็นรูปร่างตัวตนและทำงานประสานกันเพื่อให้สิ่งมีชีวิตนั้นๆ อยู่ได้



ใบงานที่ 1

เรื่อง เซลล์ต่างๆ ในร่างกาย

กลุ่มที่ ชั้น.....

สมาชิกในกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าร่างกายของมนุษย์มีการจัดระบบเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

ให้นักเรียนบันทึกผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

เซลล์	ลักษณะที่สังเกตจากกล้องจุลทรรศน์	
	รูปร่าง	หน้าที่

คำถาม

1. เซลล์และเซลล์มีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

จงอธิบาย (แนวตอบ) เซลล์แต่ละเซลล์ทั้งความเหมือนและแตกต่างกัน ดังนี้

ความเหมือน คือ องค์ประกอบของเซลล์ทุกเซลล์จะมีนิวเคลียส ไซโทพลาซึม และเยื่อหุ้มเซลล์

ความต่าง คือ เซลล์แต่ละเซลล์มีรูปร่างที่ต่างกันออกไป ซึ่งรูปร่างดังกล่าวมีความเหมาะสมกับ

หน้าที่ของเซลล์แต่ละชนิด

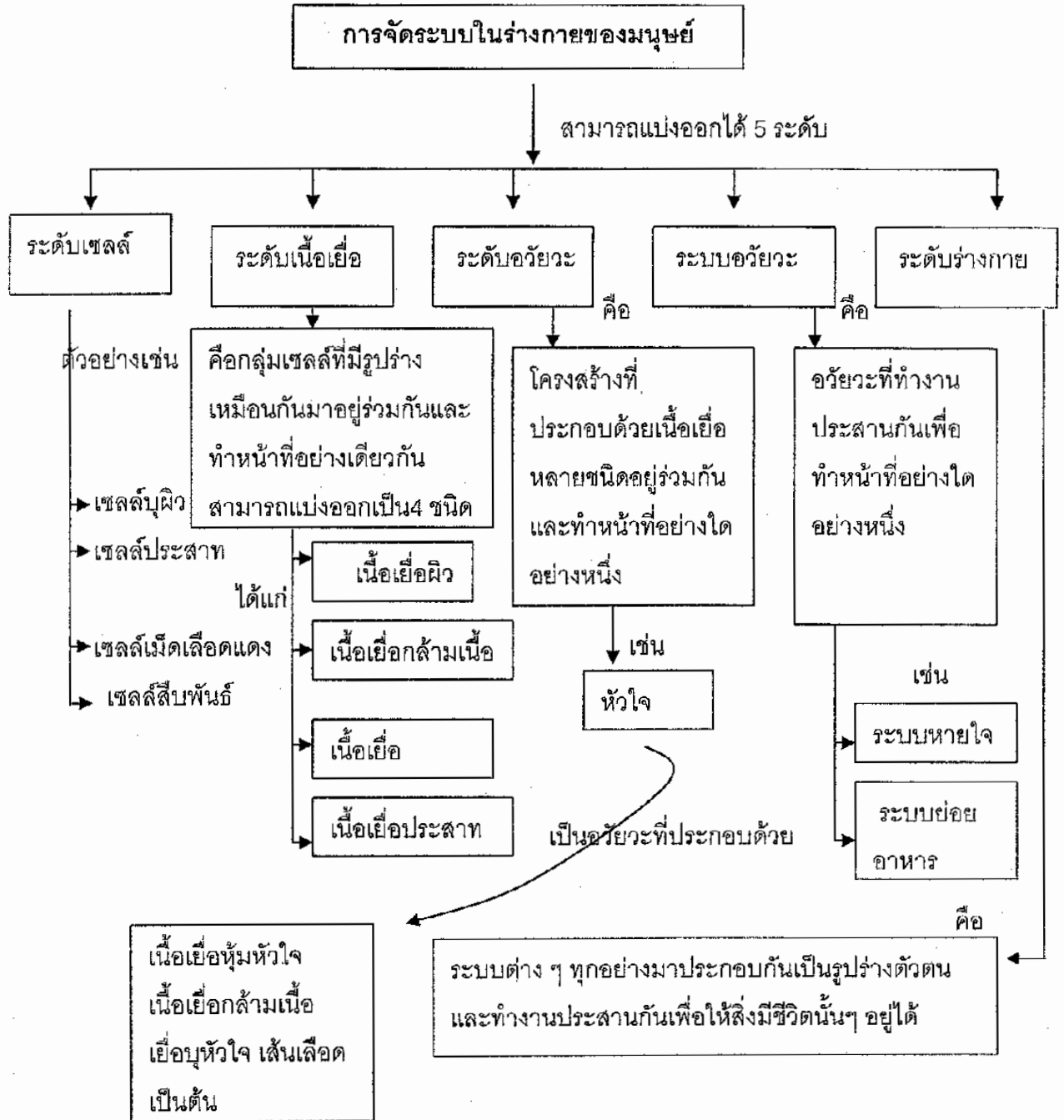
ใบงานที่ 2

เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย

ชื่อ สกุล เลขที่ ชั้น

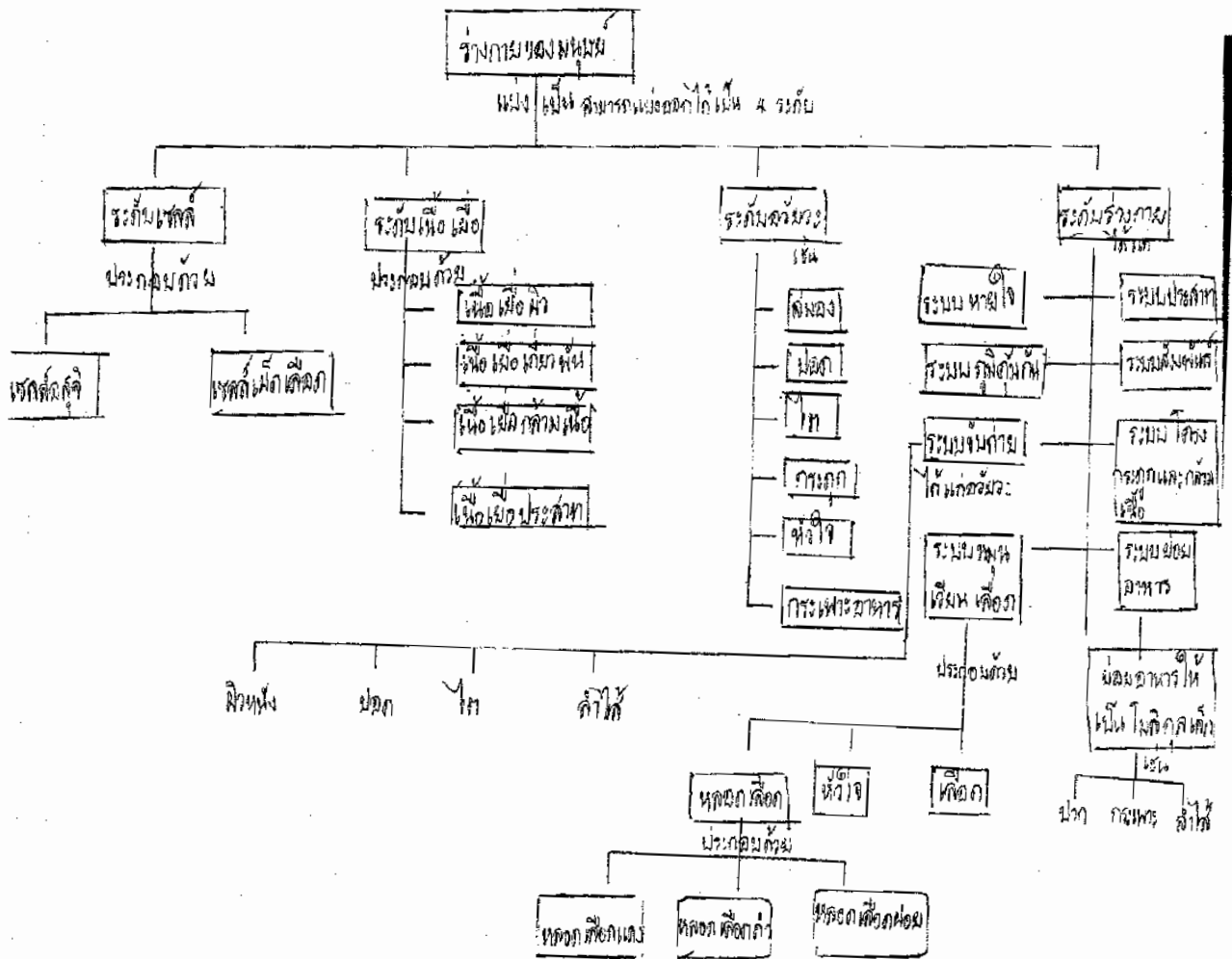
คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนทัศน์การจัดระบบในร่างกาย จากใบความรู้ เรื่อง การจัดระบบในร่างกาย โดยให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปหามโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงและสร้างสัมพันธ์ของมโนทัศน์ด้วยเส้นและคำเชื่อม

แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการจัดระบบในร่างกาย



ตัวอย่างแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน

เรื่อง ร่างกายของเรา



แผนผังมโนทัศน์ครั้งที่ 1 ของ ด.ญ. อาแอสေး มะดีเยาะ

