



บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาคชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลที่ได้จากครูวิทยาศาสตร์ภายภาคชีวภาพ เกี่ยวกับสถานการณ์ปรากฏในตารางที่ 3

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาคชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ปรากฏในตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 17

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาคชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ปรากฏในตารางที่ 18 ถึงตารางที่ 31

ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ภายภาคชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ปรากฏในตารางที่ 32 ถึงตารางที่ 45

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลที่ได้จากครูวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวนตามสถานภาพ

ตารางที่ 3 ค่าความถี่ และร้อยละ ของครูวิทยาศาสตร์กายภาพ จำนวนตาม  
สถานภาพ

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	23	51.1
หญิง	22	48.9
2. ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์		
1-5 ปี	7	15.6
6-10 ปี	16	35.6
11 ปีขึ้นไป	22	48.9
3. วุฒิการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	-	-
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	30	66.7
สูงกว่าปริญญาตรี	15	33.3
4. วิชาเอกที่ได้ศึกษา		
เคมี	6	13.3
ชีววิทยา	13	28.9
ฟิสิกส์	10	22.2
วิทยาศาสตร์ทั่วไป	16	35.6
5. การเข้าร่วมประชุมสัมมนา หรืออบรมเกี่ยวกับ รายวิชาวิทยาศาสตร์		
เคย	19	42.2
ไม่เคย	26	57.8

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่า ตัวอย่างประชากรที่เป็นครูวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 11 ปีขึ้นไป  
มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ไม่เคยเข้าร่วม  
ประชุมสัมมนา หรืออบรมเกี่ยวกับรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู จำนวน 45 คน ปรากฏในตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 17

ตารางที่ 4 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำแนกตามระดั้มการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	ถ่านหินจัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	34	75.6	11	24.4	-	-
2.	แสงอาทิตย์เท่านั้นที่ทำให้ตะกอนซิลเวอร์-คลอไรด์ เปลี่ยนจากสีขาวขุ่นเป็นสีเทา-แกมม่วง	31	68.9	14	31.1	-	-
3.	ถ้าจุดเทียนไขในขวดปากกว้าง ไฟจะติดอยู่ เมื่อเปิดฝาสักครู่ เทียนจะดับเพราะก๊าซออกซิเจนที่มีในขวดหมดไป	39	86.7	6	13.3	-	-
4.	ลมเกิดจากความแตกต่างระหว่างความกดกันอากาศ ณ บริเวณที่สองแห่ง	35	77.8	9	20.0	1	2.2
5.	พืชสังเคราะห์แสงในเวลากลางวัน หายใจในเวลากลางคืน	35	77.8	10	22.2	-	-

จากตารางที่ 4 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่ ร้อยละ 68.9 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน ทั้ง 5 หัวข้อ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

3. ถ้าจุกเทียนไขในขวดปากกว้าง ไฟจะติดอยู่ เมื่อปิดฝาสักครู่เทียน จะดับ เพราะก๊าซออกซิเจน ที่มีในขวดหมดไป คิดเป็นร้อยละ 86.7

4,5. ลมยกเกิดจากความแตกต่างระหว่างความกดดันอากาศ ณ บริเวณ ที่สองแห่ง และพืชสังเคราะห์แสงในเวลากลางวัน หายใจในเวลากลางคืน คิดเป็น- ร้อยละ 77.8

1. ถ่านหินจัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน คิดเป็นร้อยละ 75.6

2. แสงอาทิตย์เท่านั้นที่ทำให้ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ เปลี่ยนจาก สีขาวขุ่น เป็นสีเทาแกมม่วง คิดเป็นร้อยละ 68.9

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ค่าความถี่และร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพจำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเรื่อง สีสรรพ์

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	การมองเห็นวัตถุเป็นสีขาวเนื่องจากวัตถุมีตัวสีสีขาวอยู่	38	84.4	7	15.6	-	-
2.	สีเติมเต็มของตัวสี คือ วัสดุที่อยู่ตรงกันข้ามในวงผสมตัวสี	32	71.1	13	28.9	-	-
3.	การผสมแสงสีเป็นการลดปริมาณแสงสี ทำให้สีอ่อนลง	34	75.6	11	24.4	-	-
4.	วัตถุสีค่าเมื่ออยู่ในแสงสีใด ๆ จะมองเห็นเป็นสีค่า เพราะวัตถุนั้นมีตัวสีสีค่าอยู่	26	57.8	17	37.8	2	4.4
5.	วัตถุสีเข้มจะดูดความร้อนได้มาก และคายความร้อนได้ช้า	21	46.7	24	53.3	-	-

จากตารางที่ 5 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ ทั้งร้อยละ 57.8 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องสีสรรพ์ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

1. การมองเห็นวัตถุเป็นสีขาวเนื่องจากวัตถุมีตัวสีสีขาวอยู่ คิดเป็นร้อยละ 84.4
3. การผสมแสงสี เป็นการลดปริมาณแสงสี ทำให้สีอ่อนลง คิดเป็นร้อยละ 75.6

2. สีเข้มเข้มของตัวสี คือ คู่สีที่อยู่กันข้ามในวงผสมตัวสี คิดเป็นร้อยละ 71.1
4. วัตถุสีค่า เมื่ออยู่ในแสงสีใด ๆ จะมองเห็นเป็นสีค่า เพราะวัตถุนั้นมีตัวสีสีค่าอยู่ คิดเป็นร้อยละ 57.8



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ค่าความถี่ และร้อยละ ของ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพจำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเรื่อง แสงสี

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	มุมตกกระทบ คือ มุมที่เกิดจากลำแสงตกกระทบทำมุมกับเส้นรอยต่อของตัวกลาง	34	75.6	11	24.4	-	-
2.	จุดโฟกัสเสมือน คือ จุดตัดรวมที่เกิดจากลำแสงขนานตกกระทบเลนส์เว้าขนานไปกับแนวแกนมุมสำคัญ แล้วเสมือนหนึ่งไปตัดกันทางด้านตรงข้ามแหล่งกำเนิดแสง	32	71.1	13	28.9	-	-
3.	ลำแสงตกกระทบผ่านจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย ทำมุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤตของตัวกลาง ลำแสงหักเหจะเข้าสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย และเบนออกจากเส้นปกติโดยไม่มีการสะท้อน	35	77.8	10	22.2	-	-
4.	ภาพเสมือน หมายถึง ภาพที่เกิดจากลำแสงเสมือนหนึ่งมาตัดกันเป็นภาพที่มองไม่เห็น	35	77.8	10	22.2	-	-
5.	ภาพจริง หมายถึง ภาพที่มีลักษณะหัวกลับ และภาพเสมือน หมายถึง ภาพที่มีลักษณะหัวตั้ง	39	86.7	6	13.3	-	-



จากตารางที่ 6 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่ ร้อยละ 71.1 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องแสงสี ทั้ง 5 หัวข้อ เรียงตามลำดับจาก มากไปหาน้อย คือ

#### มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

5. ภาพจริง หมายถึง ภาพที่มีลักษณะหัวกลับ และภาพเสมือน หมายถึง ภาพที่มีลักษณะหัวตั้ง คิดเป็นร้อยละ 86.7

3,4. ลำแสงตกกระทบผ่านจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย ทำมุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤตของตัวกลาง ลำแสงหักเหจะเข้าสู่ตัวกลาง มีความหนาแน่นน้อย และเบนออกจากเส้นปกติโดยไม่มีการสะท้อน คิดเป็นร้อยละ 77.8

1. มุมตกกระทบ คือ มุมที่เกิดจากลำแสงตกกระทบทำมุมกับเส้นรัศมีของตัวกลาง คิดเป็นร้อยละ 75.6

2. จุดโฟกัสเสมือน คือ จุดที่รวมที่เกิดจากลำแสงขนานตกกระทบเลนส์เว้าขนานไปกับแนวแกนमुखสำคัญ แล้วเสมือนหนึ่งไปตัดกันทางด้านตรงข้ามแหล่งกำเนิดแสง คิดเป็นร้อยละ 71.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 7 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระคับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง  
ไฟฟ้า และเครื่องอ่านววยความสะดวก

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	หม้อแปลง เป็นเครื่องมือทางไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าให้สูงขึ้น หรือต่ำลง	31	68.9	14	31.1	-	-
2.	แรงเคลื่อนไฟฟ้า มีความหมายอย่างเดียวกับ กับความดันไฟฟ้า	35	77.8	10	22.2	-	-
3.	ไฟฟ้าลัดวงจร หมายถึง กระแสไฟฟ้า ไหลมากในวงจร	28	62.2	15	33.3	2	4.4

จากตารางที่ 7 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่  
ร้อยละ 62.2 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอ่านววยความสะดวก  
ทั้ง 3 หัวข้อ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อ

2. แรงเคลื่อนไฟฟ้า มีความหมายอย่างเดียวกับความดันไฟฟ้า คิดเป็น  
ร้อยละ 77.8

1. หม้อแปลง เป็นเครื่องมือทางไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับเปลี่ยน  
กระแสไฟฟ้าให้สูงขึ้น หรือต่ำลง คิดเป็นร้อยละ 68.9

3. ไฟฟ้าลัดวงจร หมายถึง กระแสไฟฟ้าไหลมากในวงจร คิดเป็น  
ร้อยละ 62.2

ตารางที่ 8 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง  
กินคืออยู่ที่

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	โปรตีนเมื่อสะสมเป็นเวลานาน ๆ ใน ร่างกายสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันเพียง อย่างเดียว	32	71.1	12	26.7	1	2.2
2.	ไขมันที่ได้จากสัตว์มีเพียงกรดไขมันที่อิ่มตัว เป็นองค์ประกอบ	31	68.9	14	31.1	-	-
3.	เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแป้งดิบ จะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแกมเหลือง เป็นสี น้ำเงิน	35	77.8	10	22.2	-	-
4.	สารละลายเบเนดิกต์จะใช้ทดสอบน้ำตาล โมเลกุลเดี่ยว ส่วนน้ำตาล โมเลกุลคู่ ไม่สามารถใช้ทดสอบได้	25	55.6	20	44.4	-	-
5.	สารละลายไอโอดีนที่ใช้ทดสอบแป้ง ต้องใช้ ความร้อนช่วยเช่นเดียวกับสารละลาย เบเนดิกต์ที่ใช้ทดสอบน้ำตาลกลูโคส	29	64.4	16	35.6	-	-

จากตารางที่ 8 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่  
ทั้งแต่ร้อยละ 55.6 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องกินคืออยู่ที่ ทั้ง 5 หัวข้อ เรียงตาม  
ลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

3. เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแข็งคิม จะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแกมเหลือง เป็นสีน้ำเงิน คิคเป็นร้อยละ 77.8
  1. โปรตีน เมื่อสะสมเป็นเวลานาน ๆ ในร่างกายสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันเพียงอย่างเดียว คิคเป็นร้อยละ 71.1
  2. ไขมันที่ได้จากสัตว์มีเพียงกรดไขมันที่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบ คิคเป็นร้อยละ 68.9
5. สารละลายไอโอดีนที่ไร้ทดสอบแป้ง ต้องใช้ความร้อนช่วยเช่นเดียวกับสารละลายเบเนดิกต์ที่ไร้ทดสอบน้ำตาลกลูโคส คิคเป็นร้อยละ 64.4
  4. สารละลายเบเนดิกต์จะไร้ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ส่วนน้ำตาลโมเลกุลคู่ ไม่สามารถไร้ทดสอบได้ คิคเป็นร้อยละ 55.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพจำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเรื่อง ยากับชีวิต

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	กระบวนการออสโมซิส คือ กระบวนการที่เกิดจากการแพร่ของโมเลกุลของสารจากที่มีโมเลกุลมากไปสู่ที่มีโมเลกุลน้อย โดยผ่านเซลเมมเบรน	36	80	9	20	-	-
2.	การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ คือ การแยกสารที่ละลายน้ำ ให้ระเหยออกมาพร้อมกับไอน้ำ ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของสารที่ต้องการสกัด	32	71.1	13	28.9	-	-
3.	ไต ทำหน้าที่ กรองของเสียจากบัสสาวะ	32	71.1	12	26.7	1	2.2
4.	แสงเลเซอร์ เกิดจากการกระตุ้นด้วยแสงเข้าไปในสีกัมพูม หรือกำมะถัน จะโค้งลำแสงขนานออกมาเป็นลำเดียว ถ้าให้ผ่านปริซึม จะเกิดการกระจายแสงเป็นสีต่าง ๆ	32	71.1	13	28.9	-	-
5.	คนที่เป็นเบาหวาน มีสาเหตุมาจากรับประทานน้ำตาลมาก และไตทำงานผิดปกติ โดยไตจะควบน้ำตาลกลูโคสกลับป้อนน้อย ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง	24	53.3	21	46.7	-	-
6.	ไข่คันขวม คือ การที่ต่อมลูกหมากขวมและคันให้อวัยวะอื่นขวมขึ้นมา	40	88.9	5	11.1	-	-

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
7.	แอนติเจน หมายถึง จุลินทรีย์หรือสิ่งแปลก- ปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย	30	66.7	15	33.3	-	-
8.	ยาที่มีโครงสร้างเหมือนยาปฏิชีวนะ แต่ได้ จากการผลิตขึ้นมา ไม่จัดเป็นยาปฏิชีวนะ	29	64.4	16	35.6	-	-

จากตารางที่ 9 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่ ร้อยละ 53.3 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง ยากับชีวิต ทั้ง 8 หัวข้อ เรียงตามลำดับ จากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

6. ไซกันบวม คือ การที่ค่อมลูกหมากบวมและคันให้อัฒตะอีกเสบบวม  
ขึ้นมา คิดเป็นร้อยละ 88.9

1. กระบวนการออสโมซิส คือ กระบวนการที่เกิดจากการแพร่ของ  
โมเลกุลของสารจากที่มีโมเลกุลมากไปสู่ที่มีโมเลกุลน้อย โดยผ่านเซลล์เมมเบรน คิดเป็น  
ร้อยละ 80

2,3,4. การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ คือ การแยกสารที่ละลายน้ำ  
ให้ระเหยออกมาพร้อมกับไอน้ำ ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของสารที่ต้องการสกัดและไค  
ทำหน้าที่กรองของเสียจากบัสสวาระและแสงเลเซอร์เกิดจากการกระตุ้นด้วยแสงเข้าไป  
ในผลิตภัณฑ์ หรือก๊าซฮีเลียมจะโค่งแสงขนานออกมาที่มีสีแดง ถ้าให้ยานปริซึมจะเกิด  
การกระจายแสงเป็นสีต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 71.7

7. แอนติเจน หมายถึง จุลินทรีย์หรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย  
คิดเป็นร้อยละ 66.7

8. ยานที่มีโครงสร้างเหมือนยานปฏิชีวนะ แต่ได้จากการยดัดขึ้นมา ไม่จัด  
เป็นยานปฏิชีวนะ คิดเป็นร้อยละ 64.4

5. คนที่เป็นเบาหวาน มีสาเหตุมาจากรับประทานน้ำตาลมาก และไต  
ทำงานผิดปกติ โดยไตจะควบน้ำตาลกลูโคสกลับป้อนน้อย ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง  
คิดเป็นร้อยละ 53.3



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพจำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเรื่อง ร่างกายของเรา

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	ปฏิกิริยารีเฟลกซ์ คือ ปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยไม่ผ่านการควบคุมจากสมอง และสามารถบังคับได้ หากได้รับการฝึกฝนอยู่บ่อย ๆ	24	53.3	21	46.7	-	-
2.	เมื่อกเลือกขาว จะสร้างจากค่อมน้ำเหลืองช่วยทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย	31	68.9	14	31.1	-	-
3.	คีมอ่อน จัดเป็นอวัยวะในระบบคอมไรท่อเท่านั้น	35	77.8	10	22.2	-	-

จากตารางที่ 10 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่ร้อยละ 53.3 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง ร่างกายของเรา ทั้ง 3 หัวข้อ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

3. คีมอ่อน จัดเป็นอวัยวะในระบบคอมไรท่อเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 77.8
2. เมื่อกเลือกขาว จะสร้างจากค่อมน้ำเหลืองช่วยทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย คิดเป็นร้อยละ 68.9
1. ปฏิกิริยารีเฟลกซ์ คือ ปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยไม่ผ่านการควบคุมจากสมอง และสามารถบังคับได้ หากได้รับการฝึกฝนอยู่บ่อย ๆ คิดเป็นร้อยละ 53.3



ตารางที่ 11 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ในเรื่องมรดกทางกรรมพันธุ์

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	เซลล์ร่างกายคนเรามีโครโมโซม 22 คู่ และ เซลล์สืบพันธุ์มีโครโมโซมเพศ 1 คู่	24	53.3	20	44.4	1	2.2
2.	พ่อ และแม่ มีลักษณะเด่นพันธุ์ทางทั้งคู่ มีลูกมาแล้ว 3 คน เป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง หมด โอกาสที่ลูกคนที่ 4 จะเป็นลักษณะเด่น พันธุ์ทางเป็น 0 % (ไม่มีเลย)	35	77.8	8	17.8	2	4.4

จากตารางที่ 11 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่  
ตั้งแต่ 53.3 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง มรดกทางกรรมพันธุ์ ทั้ง 2 หัวข้อ เรียงตาม  
ลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

2. พ่อและแม่มีลักษณะเด่นพันธุ์ทางทั้งคู่ มีลูกมาแล้ว 3 คน เป็นลักษณะ  
เด่นพันธุ์ทางหมด โอกาสที่ลูกคนที่ 4 จะเป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทางเป็น 0 % (ไม่มีเลย)  
คิดเป็นร้อยละ 77.8

1. เซลล์ร่างกายคนเรามีโครโมโซม 22 คู่ และเซลล์สืบพันธุ์มีโครโมโซม  
เพศ 1 คู่ คิดเป็นร้อยละ 53.3

ตารางที่ 12 ค่าความถี่ และร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใน  
เรื่อง สารสังเคราะห์

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	น้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง คือ น้ำตาลกลูโคส จักเป็นสารพวกโพลีเมอร์	30	66.7	15	33.3	-	-
2.	ตัวกระตุ้นในขบวนการสังเคราะห์แสง คือ แสงสว่าง	34	75.6	11	24.4	-	-
3.	สารที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ค่าง" มีคุณสมบัติ เป็นค่าง เช่น ค่างทับทิม	34	75.6	11	24.4	-	-
4.	โครงสร้างของสารลดแรงตึงผิวในผง ซักฟอก คือ ส่วนที่ละลายได้ดีในไขมัน และจะแตกตัวได้ดีในน้ำ	33	73.3	11	24.4	1	2.2

จากตารางที่ 12 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่  
ร้อยละ 66.7 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง สารสังเคราะห์ ทั้ง 4 หัวข้อ เรียงตาม  
ลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

2,4. ตัวกระตุ้นในขบวนการสังเคราะห์แสง คือ แสงสว่างและสาร  
ที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ค่าง" มีคุณสมบัติเป็นค่าง เช่น ค่างทับทิม คิดเป็นร้อยละ 75.6

4. โครงสร้างของสารลดแรงตึงผิวในผงซักฟอก คือ ส่วนที่ละลาย  
ได้ดีในไขมัน และจะแตกตัวได้ดีในน้ำ คิดเป็นร้อยละ 73.3

1. น้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง คือ น้ำตาลกลูโคส จักเป็น  
สารพวกโพลีเมอร์ คิดเป็นร้อยละ 66.7

ตารางที่ 13 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใน  
เรื่อง ชีวิตและวิวัฒนาการ

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	คนมีวิวัฒนาการมาจากลิง แต่ที่ไม่มีหาง เพราะหางไม่ไค้ใช้ จึงหดหายไป	25	55.6	19	42.2	1	2.2
2.	วิวัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลง รูปร่างไปทีละน้อย จนลูกหลานในปัจจุบัน มีความแตกต่างจากบรรพบุรุษในสมัย ดึกดำบรรพ์	28	62.2	15	33.3	2	2.2

จากตารางที่ 13 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่  
ร้อยละ 55.6 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเรื่อง ชีวิตและวิวัฒนาการ ทั้ง 2 หัวข้อ เรียง  
ตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

2. วิวัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปทีละน้อยจน  
ลูกหลานในปัจจุบันมีความแตกต่างจากบรรพบุรุษในสมัยดึกดำบรรพ์ คิดเป็นร้อยละ 62.2

1. คนมีวิวัฒนาการมาจากลิง แต่ที่ไม่มีหาง เพราะหางไม่ไค้ใช้จึง  
หดหายไป คิดเป็นร้อยละ 55.6

ตารางที่ 14 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง  
ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	โลกเราได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยการพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน	33	73.3	12	26.7	-	-
2.	การถลุงแร่ คือ การใช้คาร์บอนไปคั้งเอาสารอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบในสินแร่ออกมาแล้ว ลุกไหม้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์	32	71.1	13	28.9	-	-

จากตารางที่ 14 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่  
ทั้งแต่ร้อยละ 71.1 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม  
ทั้ง 2 หัวข้อ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่

1. โลกเราได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยการพาความร้อน  
และการแผ่รังสีความร้อน คิดเป็นร้อยละ 73.3

2. การถลุงแร่ คือ การใช้คาร์บอนไปคั้งเอาสารอินทรีย์ที่เจือปนใน  
สินแร่ออกมาแล้ว ลุกไหม้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์  
คิดเป็นร้อยละ 71.1

ตารางที่ 15 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระคับการ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง  
เสียงในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	การที่สุนัขส่งเสียงร้องโหยหวน มีสาเหตุ มาจากสุนัขเห็นผีในเวลากลางคืน	13	28.9	32	71.1	-	-
2.	การเกิดเสียงก้องจะต้องใช้เวลาในการ เคลื่อนที่ไปและกลับ $\frac{1}{10}$ วินาที	33	73.3	12	26.7		

จากตารางที่ 15 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เห็นด้วยกับ  
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ในเรื่องเสียงในชีวิตประจำวัน คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหัวข้อที่ 2 การเกิดเสียงก้อง  
จะต้องใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไป และกลับ  $\frac{1}{10}$  วินาที คิดเป็นร้อยละ 73.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ความระมัดระวัง เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง โลกและดวงดาว

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
ทศ	ตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่วางตัวในแนว เมอริเดียนแม่เหล็ก	35	77.8	10	22.2	-	-

จากตารางที่ 16 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เห็นด้วยกับ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ในเรื่องโลกและดวงดาว คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง ทศ คือ ตำแหน่ง สนามแม่เหล็กที่วางตัวในแนว เมอริเดียนแม่เหล็ก คิดเป็นร้อยละ 77.8



ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
จำแนกตามระดั้มการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง  
รังสีที่มองไม่เห็น

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย		ไม่ตอบ	
		n	%	n	%	n	%
1.	แสงคำ คือ รังสีอุลตราไวโอเลตจะเปล่ง ออกมาจากหลอดอุลตราไวโอเลต หรือ หลอด Black light เท่านั้น และ สามารถมองเห็นได้	31	68.9	13	28.9	1	2.2
2.	รังสีอุลตราไวโอเลตเท่านั้นที่ทำให้สาร เรืองแสงได้	35	77.8	9	20.0	1	2.2
3.	สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย กระจายเสียงด้วยระบบ A.M. ด้วย ความถี่ 950 KHz ความถี่ 950 KHz เป็นความถี่ของคลื่นผสม	32	71.1	13	28.9	-	-

จากตารางที่ 17 พบว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่ตั้งแต่  
ร้อยละ 68.9 ขึ้นไป เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 3 หัวข้อ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ  
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในข้อที่

2. รังสีอุลตราไวโอเลตเท่านั้นที่ทำให้สารเรืองแสงได้ คิดเป็นร้อยละ  
77.8

3. สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย กระจายเสียงด้วยระบบ  
A.M. ด้วยความถี่ 950 KHz ความถี่ 950 KHz เป็นความถี่ของคลื่นผสม

คึกเป็นร้อยละ 71.1

1. แสงคำ คือ รังสีอุลตราไวโอเลต จะเปล่งออกมาจากหลอดอุลตรา-  
ไวโอเลต หรือหลอด Black light เท่านั้น และสามารถมองเห็นได้ คึกเป็น-  
ร้อยละ 68.9



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์  
 ภายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู  
 จำนวน 45 คน ปรากฏใน ตารางที่ 18 ถึงตารางที่ 31

ตารางที่ 18 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
 วิทยาศาสตร์ภายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตาม  
 ความคิดเห็นของครู ในเรื่องแสงอาทิตย์และพลังงาน

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	ถ่านหินจัดเป็นสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน	ก) นักเรียนเข้าใจว่าถ่านหินจัดเป็น เชื้อเพลิง และเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ จัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน	19	42.2
		ข) นักเรียนเข้าใจว่า ถ่านหินมีเฉพาะ ธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเท่านั้น	11	24.4
		ค) นักเรียนไม่ทราบว่า ถ่านหิน ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดร- เจน และออกซิเจน	9	20.0
		ง) อื่น ๆ	-	-
2.	แสงอาทิตย์เท่านั้นที่ทำให้ ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ เปลี่ยนจากสีขาวขุ่น เป็น สีเทาแกมม่วง	ก) นักเรียนไม่เคยทำการทดลองโดยใช้ แสงชนิดอื่น ๆ เลย	22	48.9
		ข) นักเรียนเข้าใจว่า แสงชนิดอื่นไม่ สามารถทำให้ตะกอนเปลี่ยนสีได้	8	15.6
3.	ถ้าจุดเทียนไขในขวดปาก กว้าง ไฟจะดับอยู่เมื่อปิดฝา สักครู่ เทียนจะดับเพราะ ก๊าซออกซิเจนที่มีในขวด หมดไป	ก) นักเรียนเข้าใจว่า สาเหตุที่เทียนไข ดับ เพราะก๊าซออกซิเจนที่ช่วยใน การลุกไหม้แต่เพียงอย่างเดียว	13	28.9

## ตารางที่ 18 (ต่อ)

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
		ข) นักเรียนไม่ทราบว่า การที่เทียนไข ดับ เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการลุกไหม้ ห่อหุ้มเปลว เทียนไข กันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไป ถึงบริเวณที่เทียนไขลุกไหม้ได้ เทียนจึงดับ	27	60.0
		ค) อื่น ๆ	-	-
4.	ลมเกิดจากความแตกต่าง ระหว่างความกดดันอากาศ ณ บริเวณที่สองแห่ง	ก) นักเรียนเข้าใจว่า การเกิดลมเกิด จากความแตกต่างระหว่างกดดัน อากาศแค่เพียงอย่างเดียว	19	41.2
		ข) นักเรียนยังขาดความเข้าใจในเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและ และความกดดันอากาศ	26	58.8
5.	พืชสังเคราะห์แสงในเวลา กลางวัน หายใจในเวลา กลางคืน	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า แสงที่จำเป็น ในการสังเคราะห์แสง คือ แสง- อาทิตย์เท่านั้น ซึ่งจะมีมากในเวลา กลางวัน ดังนั้นพืชจะหายใจในเวลา กลางคืนสลับกับการสังเคราะห์แสง	26	57.8
		ข) นักเรียนขาดความเข้าใจในเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตต้องมีการหายใจ ตลอดเวลา	19	42.2
		ค) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 18 พบว่า ในเรื่องแสงอาทิตย์และพลังงาน ครูสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจว่าถ่านหินจัดเป็นเชื้อเพลิง และเชื้อเพลิง  
ส่วนใหญ่จัดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนไม่เคยทำการทดลองโดยใช้แสงชนิดอื่น ๆ เลย

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนเข้าใจว่าสาเหตุที่เทียนไขดับเพราะก๊าซออกซิเจน  
ที่ช่วยในการลุกไหม้แต่เพียงอย่างเดียว

ข) นักเรียนไม่ทราบว่ากรณีที่เทียนไขดับเพราะก๊าซคาร์บอนได-  
ออกไซด์ ที่เกิดจากการลุกไหม้หรือหุ้มเปลวเทียนไขกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปถึงบริเวณ  
ที่เทียนไขลุกไหม้ได้เทียนจึงดับ

ข้อที่ 4. ก) นักเรียนเข้าใจว่า การเกิดลมเกิดจากความแตกต่างระหว่าง  
ความกดดันอากาศแต่เพียงอย่างเดียว

ข) นักเรียนยังขาดความเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง  
อุณหภูมิ และความกดดันอากาศ

ข้อที่ 5. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า แสงที่จำเป็นในการสังเคราะห์แสง คือ  
แสงอาทิตย์เท่านั้นซึ่งจะมีมากในเวลากลางวัน ดังนั้นพืชจะหายใจในเวลากลางคืน  
สลับกับการสังเคราะห์แสง

ข) นักเรียนขาดความเข้าใจในเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตต้องมีการ  
หายใจตลอดเวลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ-  
คิดเห็นของครูในเรื่อง สีสรรพ

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	การมองเห็นวัตถุเป็นสีขาว เนื่องจากวัตถุมีตัวสีสีขาวอยู่	ก) นักเรียนเข้าใจว่า วัตถุจะมีสีใดขึ้น อยู่กับตัวสีแค่เพียงอย่างเดียว และ การจะมองเห็นวัตถุมีสีใดนั้นขึ้นอยู่กับ กับตัวสีเหล่านั้นสะท้อนแสงสีนั้น เข้าตาเรา	45	100
		ข) อื่น ๆ	-	-
2.	สีเติมเต็มของตัวสี คือ คุลี ที่อยู่ตรงกันข้ามในวงผสม ตัวสี	ก) นักเรียนคิดว่า ถ้าใช้หลักในการ จำคุลีที่อยู่ตรงกันข้ามในวงผสมตัวสี จะทำให้ง่ายในการจำ	13	28.9
		ข) นักเรียนมองจากภาพว่า สีเหล่านั้น อยู่ตรงกันข้าม โดยไม่ยึดหลักการ ผสมตัวสีว่า สีเติมเต็มของตัวสี คือ คุลีที่ผสมแล้วได้สีค่า	18	40.0
		ค) อื่น ๆ	-	-
3.	การผสมแสงสี เป็นการลด ปริมาณแสงสีทำให้สีอ่อนลง	ก) นักเรียนมักเข้าใจว่า การที่แสงน้อย ทำให้วัตถุมีสีอ่อนลงตามปริมาณแสง	13	28.9
		ข) นักเรียนมักเข้าใจว่า การที่ลดปริมาณ แสง ทำให้ลดความเข้มของสีลงด้วย	21	46.7
		ค) อื่น ๆ	-	-
4.	วัตถุสีค่าเมื่ออยู่ในแสงสี ใด ๆ จะมองเห็นเป็นสีค่า เพราะวัตถุนั้นมีตัวสีสีค่าอยู่	ก) นักเรียนมักเข้าใจว่า วัตถุมีสีใด แสดงว่ามีตัวสีสีนั้นผสมอยู่ ไม่ใช่ขึ้น กับอิทธิพลของแสง	28	62.2
		ข) อื่น ๆ	-	-

## ตารางที่ 19. (ต่อ)

ข้อที่	มีโน้ตศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโน้ตศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
5.	วัตถุดิบเข้มจะดูดความร้อน ไ้มากและคายความร้อน ไ้ช้า	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า วัตถุดิบเข้ม จะดูดความร้อนไ้มาก ทำให้การ คายความร้อนเป็นไปอย่างช้า ๆ ค่อยเป็นค่อยไป	17	37.8
		ข) นักเรียนไม่เคยทำการทดสอบว่า วัตถุดิบเข้มจะดูดและคายความร้อน อย่างไร	8	17.8
		ค) ทำการทดลองในบทเรียน แต่ผล การทดลองไม่ชัดเจน เนื่องจาก อุปกรณ์ไม่สมบูรณ์ ทำให้ได้ข้อสรุป ไม่ถูกต้อง	1	2.2
		ง) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 19 พบว่า ในเรื่องสีสรรพ์ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโน้ตศน์ที่คลาดเคลื่อนดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า วัตถุจะมีสีโคขึ้นอยู่กับตัวสีแต่เพียงอย่าง-  
เดียว และการจะมองเห็นวัตถุมีสีโคนั้น ขึ้นอยู่กับตัวสีเหล่านั้นสะท้อนแสงสีนั้นเข้าตาเรา

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนคิดว่า ถ้าใช้หลักในการจำคู่สีที่อยู่ตรงกันข้ามในวง-  
ผสมสี จะทำให้ง่ายในการจำ

ข) นักเรียนมองจากภาพว่า สีเหล่านั้นอยู่ตรงกันข้าม โดยไม่ยึดหลัก  
การผสมตัวสีว่า สีเติมเต็มของตัวสี คือ คู่สีที่ผสมแล้วได้สีดำ

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนมักเข้าใจว่า การที่แสงน้อยทำให้วัตถุมีสีอ่อนลงตาม  
ปริมาณแสง

ข) นักเรียนมักเข้าใจว่า การที่ลดปริมาณแสงทำให้ลดความเข้มของสีลงด้วย

ข้อที่ 4. ก) นักเรียนมักเข้าใจว่า วัตถุสีใดแสดงว่ามีตัวสีสีนั้นผสมอยู่ ไม่ได้ขึ้นกับอิทธิพลของแสง

ข้อที่ 5. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า วัตถุสีเข้มจะดูดความร้อนไว้มาก ทำให้การคายความร้อนเป็นไปอย่างช้า ๆ ค่อยเป็นค่อยไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ-  
คิดเห็นของครูในเรื่อง แสงสี

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	มมตกกระทบ คือ มุมที่เกิด จากลำแสงตกกระทบทำมุม กับเส้นนอร์มัลของ ตัวกลาง	ก) นักเรียนเข้าใจสับสนระหว่างเส้น ปกติ และเส้นนอร์มัลของตัวกลาง	25	55.6
		ข) นักเรียนขาดทักษะในการวาดรูป ประกอบความเข้าใจ ทำให้เข้าใจ ผิดระหว่างเส้นปกติและเส้นนอร์ มัลของตัวกลาง	16	35.6
		ค) อื่น ๆ	-	-
2.	จุดโฟกัสเสมือน คือ จุด ตัวร่วมที่เกิดจากลำแสง ขนานตกกระทบเลนส์เว้า ขนานไปกับแนวแกนมุมสำคัญ แล้วเสมือนหนึ่งไปตัดกัน ทางด้านตรงข้ามกับแหล่ง กำเนิดแสง	ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างค่าน้ำ เลนส์ และค่านหลังเลนส์ คือ ทาง ด้านใด	12	26.7
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า จุดโฟกัส เสมือนเป็นจุดโฟกัสที่ไม่มีจริง	19	42.2
		ค) อื่น ๆ	-	-
3.	ลำแสงตกกระทบผ่านจาก ตัวกลางที่มีความหนาแน่น มาก ไปสู่ตัวกลางที่มีความ หนาแน่นน้อย ทำมุมตก กระทบน้อยกว่ามุมวิกฤต ของตัวกลาง ลำแสงหักเห จะเข้าสู่ตัวกลางที่มีความ-	ก) นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องแสงว่า ลำแสงเมื่อผ่านจากตัวกลางที่มี ความหนาแน่นมากไปน้อย จะต้อง มีลำแสงที่สะท้อนและลำแสงที่หักเห คู่กันเสมอ ไม่ใช่ว่ามีเพียงลำแสง ใดลำแสงหนึ่ง	34	75.6
		ข) อื่น ๆ	-	-

## ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
	หนาแน่นน้อย และ เบนออก จากเส้นปกติ โดยไม่มีการ สะท้อน			
4.	ภาพเสมือน หมายถึง ภาพที่ เกิดจากแสงเสมือนหนึ่ง มาตักกันเป็นภาพที่มองไม่เห็น	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ภาพเสมือน เป็นภาพที่ไม่มีจริง และไม่สามารถ มองเห็นได้	26	57.8
		ข) นักเรียนไม่ได้ยึดหลักว่า ภาพ เสมือน คือ ภาพที่นำฉากมารับ ไม่ได้	12	26.7
		ค) อื่น ๆ	-	-
5.	ภาพจริง หมายถึง ภาพที่มี ลักษณะหัวกลับ และภาพ- เสมือน หมายถึง ภาพที่มี ลักษณะหัวตั้ง	ก) นักเรียนยึดหลักภาพจริง หรือภาพ เสมือน โดยดูจากลักษณะของภาพ แต่ไม่ได้ยึดหลักว่า ภาพจริง หมายถึง ถึง ภาพที่นำฉากมารับได้ ส่วน ภาพเสมือน เป็นภาพที่นำฉากมารับ ไม่ได้	39	86.6
		ข) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 20 พบว่า ในเรื่องแสงสี ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจสับสนระหว่างเส้นปกติ และเส้นนิรรอยต่อของ  
ตัวกลาง

ข) นักเรียนขาดทักษะในการวาดรูปประกอบความเข้าใจ ทำให้  
เข้าใจผิดระหว่างเส้นปกติ และเส้นนิรรอยต่อของตัวกลาง



ข้อที่ 2. ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างค่าน้ำเลนส์ และค่านหลังเลนส์  
คือ ทางค่านใด

ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า จุดโฟกัสเสมือนเป็นจุดโฟกัสที่ไม่มีจริง

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องแสงว่า ลำแสงเมื่อผ่านจาก  
ตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปน้อย จะต้องมีลำแสงที่สะท้อนและลำแสงที่หักเหคู่กันเสมอ  
ไม่ใช่ว่ามีเพียงลำแสงใดลำแสงหนึ่ง

ข้อที่ 4. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ภาพเสมือนเป็นภาพที่ไม่มีจริง และไม่  
สามารถมองเห็นได้

ข) นักเรียนไม่ได้ยึดหลักว่า ภาพเสมือนคือภาพที่นำฉากมารับไม่ได้

ข้อที่ 5. ก) นักเรียนยึดหลักภาพจริงหรือภาพเสมือนโดยดูจากลักษณะของ  
ภาพ แต่ไม่ได้ยึดหลักว่า ภาพจริงหมายถึง ภาพที่นำฉากมารับได้ ส่วนภาพเสมือนเป็นภาพ  
ที่นำฉากมารับไม่ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์  
กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู  
ในเรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	หม้อแปลง เป็นเครื่องมือ ทางไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้า ให้สูงขึ้น หรือต่ำลง	ก) นักเรียนเข้าใจผิด กระแสไฟฟ้า ใช้แทนแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้	32	71.1
		ข) อื่น ๆ	-	-
2.	แรงเคลื่อนไฟฟ้า มีความ- หมายอย่างเกี่ยวกับความดัน ไฟฟ้า	ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างแรงดัน ไฟฟ้า และความดันไฟฟ้า	36	80.0
		ข) อื่น ๆ	-	-
3.	ไฟฟ้าลัดวงจร หมายถึง กระแสไฟฟ้าไหลมากใน วงจร	ก) นักเรียนแปลผลของกระแสไฟฟ้า ลัดวงจร	30	66.6
		ข) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 21 พบว่า ในเรื่องไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก ครูสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจผิด กระแสไฟฟ้าใช้แทนแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างแรงดันไฟฟ้า และความดันไฟฟ้า

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนแปลผลของกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

ตารางที่ 22 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง กินคืออยู่ที่

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	โปรตีน เมื่อสะสมเป็นเวลานาน ๆ ในร่างกายสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันเพียงอย่างเดียว	ก) นักเรียนไม่ทราบองค์ประกอบของโปรตีนว่าประกอบด้วย ธาตุอะไรบ้าง ทำให้ไม่ทราบว่า โปรตีนสามารถเปลี่ยนเป็นไขมัน และคาร์โบไฮเดรตได้	20	44.4
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า คนที่รับประทานอาหารมาก ๆ มักอ้วน เพราะอาหารถูกเปลี่ยนเป็นไขมัน	17	37.7
		ค) อื่น ๆ	-	-
2.	ไขมันที่ได้จากสัตว์มีเพียงกรดไขมันที่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบ	ก) ความรู้เดิมของนักเรียนที่เข้าใจผิดว่า ไขมันสัตว์ประกอบด้วย กรดไขมันที่อิ่มตัวเพียงอย่างเดียว	16	35.6
		ข) นักเรียนขาดความเข้าใจในเรื่ององค์ประกอบของไขมันสัตว์ว่าประกอบด้วยกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว	19	42.2
		ค) อื่น ๆ	-	-
3.	เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแป้งคิบ จะเปลี่ยนจาก สีน้ำตาลแกมเหลือง เป็นสีน้ำเงิน	ก) นักเรียนทดลองแต่น้ำแป้งสูง น้ำแป้งคิบ ไม่เคยทดลอง ทำให้คิดว่าได้ผลเช่นเดียวกัน เพราะเป็นสารชนิดเดียวกัน คือ แป้ง	33	73.3
		ข) อื่น ๆ	-	-

## ตารางที่ 22. (ต่อ)

ข้อที่	มีโน้ตที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีโน้ตที่ คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
4.	สารละลายเบเนดิกต์จะใช้ ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ส่วนน้ำตาลโมเลกุลคู่ ไม่ สามารถใช้ทดสอบได้	ก) นักเรียนไม่ทราบว่า ถ้าน้ำตาล โมเลกุลคู่มาให้ความร้อนแล้วทดสอบ กับสารละลายเบเนดิกต์ จะให้ผล เช่นเดียวกับน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว แต่จะต้องใช้ความร้อนและต้องต้ม กับกรดเกลืออนาน ๆ	11	24.4
		ข) นักเรียนไม่เคยทำการทดลองว่า สารละลายเบเนดิกต์ ใช้ทดสอบ น้ำตาลโมเลกุลคู่ได้	17	37.8
		ค) อื่น ๆ	-	-
5.	สารละลายไอโอดีนที่ใช้ ทดสอบแป้ง ต้องใช้ความ- ร้อนช่วยเช่นเดียวกับสาร ละลายเบเนดิกต์ ที่ใช้ ทดสอบน้ำตาลกลูโคส	ก) นักเรียนไม่เข้าใจว่า ความร้อนช่วย เร่งปฏิกิริยาเฉพาะสารบางอย่าง เท่านั้น	16	35.6
		ข) นักเรียนไม่เคยทำการทดลองเปรียบเทียบ ระหว่างอุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ ที่สูง เมื่อให้ความร้อนว่าแตกต่างกัน อย่างไร	16	35.6
		ค) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 22 พบว่า ในเรื่องกินคืออยู่ที่ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ-  
ชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีโน้ตที่คลาดเคลื่อน ดังนี้  
ข้อที่ 1. ก) นักเรียนไม่ทราบองค์ประกอบของโปรตีนว่าประกอบด้วยธาตุ  
อะไรบ้าง ทำให้ไม่ทราบว่าโปรตีนสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันและคาร์โบไฮเดรตได้

ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า คนที่รับประทานอาหารมาก ๆ มักอ้วน เพราะอาหารถูกเปลี่ยนเป็นไขมัน

ข้อที่ 2. ก) ความรู้เดิมของนักเรียนที่เข้าใจผิดว่า ไขมันสัตว์ประกอบด้วย กรดไขมันที่อิ่มตัวเพียงอย่างเดียว

ข) นักเรียนขาดความเข้าใจในเรื่อง องค์ประกอบของไขมัน สัตว์ว่า ประกอบด้วยกรดไขมันชนิดไขมัน

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนทดลองแต่น้ำแข็งสูง น้ำแข็งคิบไม่เคยทดลอง ทำให้ คิดว่าได้ผลเช่นเดียวกัน เพราะเป็นสารชนิดเดียวกัน คือ แฉ่ง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 ค่าความถี่และร้อยละของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามความคิดเห็นของครูในเรื่อง ยากกับชีวิต

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	กระบวนการออสโมซิส คือ กระบวนการที่เกิดการแพร่ ของสารจากที่มีโมเลกุลมาก ไปสู่ที่มีโมเลกุลน้อย โดย ผ่านเซลเมมเบรน	ก) นักเรียนมักเข้าใจผิดระหว่าง กระบวนการออสโมซิส และกระบวนการแพร่	24	53.3
		ข) นักเรียนไม่เคยทำการทดลองใน เรื่องกระบวนการออสโมซิส	15	33.3
		ค) นักเรียนทำการทดลองแต่ผลคลาด- เคลื่อน ทำให้ได้ข้อสรุปไม่ถูกต้อง	6	13.2
		ง) อื่น ๆ	-	-
2.	การสกัดโดยการกลั่นด้วย ไอน้ำ คือ การแยกสารที่ ละลายน้ำ ให้ระเหยออกมา พร้อมกับไอน้ำที่อุณหภูมิสูง กว่าจุดเดือดของสารที่ต้อง การสกัด	ก) จากการทดลองจะได้น้ำมันหอมระเหย กับไอน้ำออกมาพร้อมกัน ทำให้ นักเรียนเข้าใจผิดว่าน้ำมันหอมระเหย ละลายน้ำ	18	40.0
		ข) นักเรียนไม่ได้ทำการทดลองในเรื่อง การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ	13	28.9
		ค) นักเรียนทำการทดสอบแต่ผลคลาด- เคลื่อนทำให้ได้ข้อสรุปไม่ถูกต้อง	8	17.8
		ง) อื่น ๆ	-	-
3.	ไต ทำหน้าที่กรองของเสีย จากบัสสวาระ	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ไต ทำหน้าที่ กรองของเสียจากบัสสวาระแทนที่จะ เป็นกรองของเสียออกจากเลือด	27	60.0
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ไต จะคั่งมี บัสสวาระไหลผ่าน	9	20.0
		ค) อื่น ๆ	-	-

## ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
4.	แสงเลเซอร์ เกิดจากการ กระตุ้นควยแสงเข้าไปใน ผลึกทึบทึมหรือก๊าซซีเลียม จะได้ลำแสงขนานออกมา มีสีแสด ถ้าให้ผ่านปริซึมจะ เกิดการกระจายแสงเป็น สีต่าง ๆ	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า แสงเลเซอร์ เมื่อผ่านปริซึมจะกระจายเป็นแสง สีต่าง ๆ เช่นเดียวกับเมื่อแสงขาว ผ่านปริซึม	25	55.6
		ข) นักเรียนไม่ทราบว่า แสงเลเซอร์ เป็นแสงสีเดียว ซึ่งไม่สามารถแยก เป็นแสงสีต่าง ๆ ได้	10	22.2
		ค) อื่น ๆ	-	-
5.	คนที่เป็นเบาหวาน มีสาเหตุ จากรับประทานน้ำตาลมาก และไต่ทำงานผิดปกติ โดย ไตจะคูดน้ำตาลกลูโคสกลับ ไปน้อย ทำให้ระดับน้ำตาล ในเลือดสูง	ก) นักเรียนไม่ทราบว่า คนที่เป็นเบาหวาน มีสาเหตุมาจากอวัยวะส่วนใดผิดปกติ	16	35.5
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า คนที่เป็นเบา- หวานเกิดจากไตทำงานผิดปกติแทนที่ จะเป็นตับอ่อน	-	-
		ค) อื่น ๆ	-	-
6.	ไซคินวม คือ การที่คอม ลูกหมากวม และคันให้ อึ้งพะอึกเสบวมขึ้นมา	ก) นักเรียนไม่ทราบว่าสาเหตุของไซคินวม ว่าเกิดจากคอมน้ำเหลืองทำหน้าที่เป็น ค่านักเชื้อโรค และฆ่าเชื้อโรค ทำงานผิดปกติ	30	66.6
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ไซคินวม คือ บริเวณลูกอึ้งพะบวมนั่นเอง	15	33.4
		ค) อื่น ๆ	-	-



## ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
7. แอนติเจน หมายถึง จุลินทรีย์ หรือสิ่งแปลกปลอม ที่เข้าสู่ร่างกาย	ก) นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของ แอนติเจนว่า คือ โปรตีนหรือสิ่ง แปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย		19	42.2
		ข) อื่น ๆ	-	-
8. ยาที่มีโครงสร้างเหมือนยา ปฏิชีวนะ แต่ได้จากการผลิต ขึ้นมา ไม่จัดเป็นยาปฏิชีวนะ	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ยาปฏิชีวนะ คือ ยาที่ได้จากสิ่งมีชีวิต		29	64.4
		ข) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 23 พบว่า ในเรื่องยากับชีวิต ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ  
ชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนมักเข้าใจผิดระหว่างกระบวนการออสโมซิส (Osmosis)  
และกระบวนการแพร่ (Diffusion)

ข) นักเรียนไม่เคยทำการทดลองในเรื่องกระบวนการออสโมซิส

ข้อที่ 2. ก) จากการทดลองจะได้น้ำมันหอมระเหยกับไอน้ำออกมาพร้อมกัน  
ทำให้นักเรียนเข้าใจผิดว่า น้ำมันหอมระเหยละลายน้ำ

ข) นักเรียนไม่ได้ทำการทดลองในเรื่อง การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ไททาหน้าที่กรองของเสียจากมีสสาวะแทนที่  
จะเป็นกรองของเสียออกจากเลือด

ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ไทจะต้องมีมีสสาวะไหลผ่าน

ข้อที่ 4. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า แสงเลเซอร์เมื่อย่านปริซึมจะกระจายเป็น  
แสงสีต่าง ๆ

ข้อที่ 5. ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า คนที่เป็นเบาหวานเกิดจาก ไททำงานผิดปกติ  
แทนที่จะเป็นตับอ่อน



ข้อที่ 6. ก) นักเรียนไม่ทราบสาเหตุของไซคินบวมว่าเกิดจาก ค่อม-  
น้ำเหลืองทำหน้าที่เป็นค่านักเชื่อโรค และฆ่าเชื้อโรคทำงานผิดปกติ

ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ไซคินบวม คือ บริเวณลูกอัมตะบวม

นั่นเอง

ข้อที่ 7. ก) นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของแอนคิเจนว่า คือ โปรตีน  
หรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย

ข้อที่ 8. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า ยาบปฏิชีวนะ คือ ยาที่ได้จากสิ่งมีชีวิต



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง ร่างกายของเรา

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	ปฏิกิริยารีเฟล็กซ์ คือ ปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่ง เร้า โดยไม่ผ่านการควบคุม จากสมอง และสามารถ บังคับได้ หากได้รับการ ฝึกฝนอยู่บ่อย ๆ	ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องปฏิกิริยา รีเฟล็กซ์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ไม่ผ่าน การควบคุมจากสมอง แต่เป็น ปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่าง กระทันหัน โดยผ่านไขสันหลัง และ ไม่สามารถควบคุมได้ แม้จะได้อ รับการฝึกฝนอยู่บ่อย ๆ ก็ตาม	24	53.3
		ข) อื่น ๆ	-	-
2.	เมื่อกเลือกขาว จะสร้างจาก ท่อมน้ำเหลือง ช่วยทำลาย เชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย	ก) นักเรียนมักเข้าใจผิดว่า เมื่อกเลือก ขาว ช่วยทำลายเชื้อโรค ซึ่งทำหน้าที่ เช่นเดียวกับท่อมน้ำเหลือง ดังนั้น เมื่อกเลือกขาวจะถูกสร้างที่ท่อม น้ำเหลือง แทนที่จะเป็นไขกระดูก	25	55.5
		ข) อื่น ๆ	-	-
3.	คัมอ่อน จัดเป็นอวัยวะใน ระบบท่อมไร้ท่อเท่านั้น	ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องท่อมมีท่อ และท่อมไร้ท่อในร่างกาย	31	68.8
		ข) นักเรียนเข้าใจผิด ระหว่างคัมอ่อน และคัมว่า ทำหน้าที่แตกต่างกัน อย่างไร	13	28.9
		ค) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 24 พบว่า ในเรื่องราวของเรา ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
 ภายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

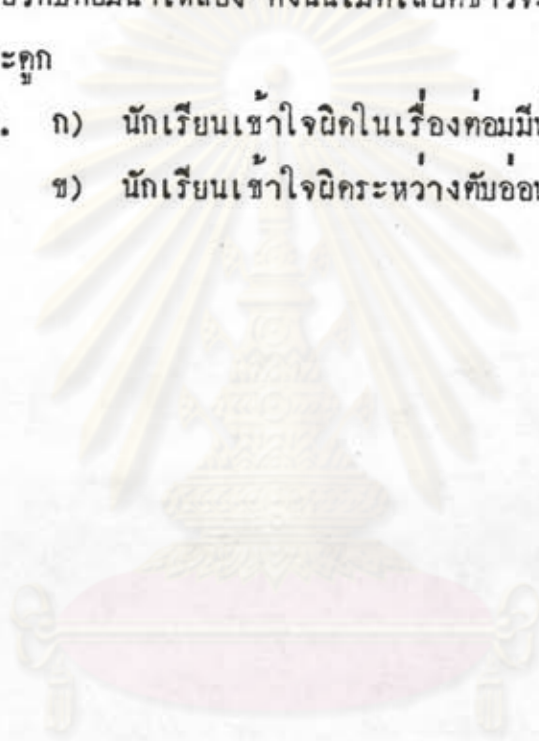
ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องปฏิกิริยารีเฟลกซ์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยา  
 ที่ไม่ผ่านการควบคุมจากสมอง แต่เป็นปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างกระทันหันโดย  
 ผ่านไขสันหลัง และไม่สามารถควบคุมได้ แม้จะได้รับการฝึกฝนบ่อย ๆ ก็ตาม

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า เม็ดเลือดขาวช่วยทำลายเชื้อโรค  
 ซึ่งทำหน้าที่เช่นเดียวกับคอมม่อน้ำเหลือง ดังนั้นเม็ดเลือดขาวจะถูกสร้างที่คอมม่อน้ำเหลือง  
 แทนที่จะเป็นไขกระดูก

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องคอมมิทอ และคอมไรทอในร่างกาย

ข) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างคิมบออน และคิมว่าทำหน้าที่แตกต่างกัน

กันอย่างไร



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 ค่าความถี่ และร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง มรดกทางกรรมพันธุ์

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	เซลล์ร่างกายคนเรามี โครโมโซม 22 คู่ และเซลล์ สืบพันธุ์มีโครโมโซมเพศ 1 คู่	ก) นักเรียนไม่ทราบว่า ทุกเซลล์ใน ร่างกายคนจะมีโครโมโซมร่างกาย ทั้งหมด 22 คู่ และเซลล์สืบพันธุ์มี โครโมโซมเพศ 1 คู่ เสมอ	25	55.5
		ข) อื่น ๆ	-	-
2.	พ่อและแม่มีลักษณะเด่น พันธุ์ทางทั้งคู่ มีลูกมาแล้ว 3 คน เป็นลักษณะเด่นพันธุ์ ทางหมด โอกาสที่ลูกคนที่ 4 จะเป็นลักษณะเด่นพันธุ์ทาง เป็น 0 % (ไม่มีเลย)	ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องความ น่าจะเป็น เพราะคิดว่าลูกคนที่ 4 ไม่น่าจะเป็นเด่นพันธุ์ทาง ควรเป็น ลักษณะค้อย เนื่องจากโอกาสความ น่าจะเป็นของลักษณะค้อยที่จะเกิด มี 25 % หรือ 1 ใน 4	39	86.6
		ข) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 25 พบว่า ในเรื่องมรดกทางกรรมพันธุ์ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้  
ข้อที่ 1. ก) นักเรียนไม่ทราบว่า ทุกเซลล์ในร่างกายคนจะมีโครโมโซมร่างกาย  
ทั้งหมด 22 คู่ และเซลล์สืบพันธุ์มีโครโมโซมเพศ 1 คู่ เสมอ  
ข้อที่ 2. ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่อง ความน่าจะเป็น เพราะคิดว่าลูกคนที่ 4  
ไม่น่าจะเป็นเด่นพันธุ์ทาง ควรเป็นลักษณะค้อย เนื่องจากโอกาสความน่าจะเป็นของลักษณะ  
ค้อยที่จะเกิดมี ร้อยละ 25 หรือ 1 ใน 4

ตารางที่ 26 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง สารสังเคราะห์

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	น้ำตาลที่ได้จากการ สังเคราะห์แสง คือ น้ำตาล กลูโคสจัดเป็นสารพวก โพลีเมอร์	ก) นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า โมโน- เมอร์ และโพลีเมอร์ ดีพอ	14	32.0
		ข) นักเรียนจำลึบสนระหว่างโมโน- เมอร์ และโพลีเมอร์	9	20.0
		ค) นักเรียนไม่เข้าใจขบวนการ โพลีเมอร์ไรเซชัน	13	28.9
		ง) อื่น ๆ	-	-
2.	ตัวกระตุ้นในขบวนการ สังเคราะห์แสง คือ แสง- สว่าง	ก) นักเรียนคิดว่า แสงช่วยกระตุ้นให้ ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น	16	35.6
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างหน้าที่ ของแสงสว่าง และคลอโรฟิลล์	13	28.9
		ค) นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องการ สังเคราะห์แสงของพืชดีพอ	13	28.9
		ง) อื่น ๆ	-	-
3.	สารที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "คาง"ก) มีคุณสมบัติเป็นคาง เช่น คางทับทิม	ก) นักเรียนไม่เข้าใจคุณสมบัติของคาง	20	44.4
		ข) นักเรียนไม่ทราบว่า คางทับทิมจัด เป็นเกลือ	17	37.8
		ค) อื่น ๆ	-	-
4.	โครงสร้างของสารลดแรง ตึงผิวในผงซักฟอก คือ ส่วน ที่ละลายได้คือน้ำมัน และ จะแตกตัวคือน้ำมัน	ก) นักเรียนไม่เข้าใจว่า สารที่ละลาย ได้คือน้ำมัน มักจะไม่แตกตัวในน้ำ	19	42.2
		ข) นักเรียนไม่เข้าใจโครงสร้างของ ผงซักฟอก	20	44.4
		ค) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 26 พบว่า ในเรื่อง สารสังเคราะห์ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
 ภายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

- ข้อที่ 1. ก) นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า โมโนเมอร์ และ โพลีเมอร์คือพอลิเมอร์  
 ค) นักเรียนไม่เข้าใจขบวนการ โพลีเมอร์ไรเซชัน
- ข้อที่ 2. ก) นักเรียนคิดว่า แสงช่วยกระตุ้นให้ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น  
 ข) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างหน้าที่ของแสงสว่าง และคลอโรฟิลล์  
 ค) นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่อง การสังเคราะห์แสงของพืชคือพอลิเมอร์
- ข้อที่ 3. ก) นักเรียนไม่เข้าใจคุณสมบัติของคางคก  
 ข) นักเรียนไม่ทราบว่า คางคกหิมจัดเป็นเกล็ด
- ข้อที่ 4. ก) นักเรียนไม่เข้าใจว่า สารที่ละลายได้คือน้ำมันมักจะไม่  
 แยกตัวในน้ำ  
 ข) นักเรียนไม่เข้าใจโครงสร้างของผนังเซลล์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง ชีวิตและวิวัฒนาการ

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	คนมีวิวัฒนาการมาจากลิง แต่ที่ไม่มีหาง เพราะหาง ไม่ได้ใช้จึงหดหายไป	ก) นักเรียนเปรียบเทียบหน้าตาและ ลักษณะโครงสร้างของคนว่ามีส่วน คล้ายลิง ทำให้เข้าใจว่าคนมี วิวัฒนาการมาจากลิง แท้ที่จริง แล้ว คนและลิงมีวิวัฒนาการมาจาก บรรพบุรุษร่วมกัน	26	57.7
		ข) อื่น ๆ	-	-
2.	วิวัฒนาการ หมายถึง การ เปลี่ยนแปลงรูปร่างไปที่ละ น้อย จนลูกหลานในปัจจุบันมี ความแตกต่างจากบรรพบุรุษ ในสมัยคึกคักบรรพ์	ก) นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า "วิวัฒนาการ" ข) อื่น ๆ	31	68.8
			-	-

จากตารางที่ 27 พบว่า ในเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้  
ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเปรียบเทียบหน้าตา และลักษณะโครงสร้างของคนว่า  
มีส่วนคล้ายลิง ทำให้เข้าใจว่า คนมีวิวัฒนาการมาจากลิง แท้ที่จริงแล้วคนและลิงมีวิวัฒนาการ  
มาจากบรรพบุรุษร่วมกัน

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนไม่เข้าใจคำว่า "วิวัฒนาการ"

ตารางที่ 28 ค่าความถี่ และร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
ลึกเห็นของครูในเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	โลกเราได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ โดยการพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน	ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่อง การพาความร้อนจะต้องอาศัยตัวกลาง ส่วนการแผ่รังสีความร้อนไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ดังนั้นโลกเราอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์มาก ความร้อนจะผ่านชั้นของสุญญากาศมากมาย ดังนั้นความร้อนจะส่งผ่านโดยวิธีแผ่รังสีความร้อนเท่านั้น	29	64.4
		ข) นักเรียนเข้าใจในเรื่อง ส่งผ่านพลังงานความร้อนยังไม่ดีพอ	6	13.3
		ค) อื่น ๆ	-	-
2.	การถลุงแร่ คือ การใช้คาร์บอนไปคั่งเอาสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบในสินแร่ออกมา แล้วถูกไหม้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์	ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องการถลุงแร่ว่า ใส่คาร์บอนไปเพื่อไปคั่งสารอินทรีย์แทนที่ จะเป็นออกซิเจนที่เจือปนในสินแร่ออกมา	19	42.2
		ข) นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ และไม่สมบูรณ์ ถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างไม่สมบูรณ์ จะได้ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์	15	33.3
		ค) อื่น ๆ	-	-



จากตารางที่ 28 พบว่า ในเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม  
ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์  
ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่อง การพาความร้อนจะต้องอาศัย  
ตัวกลาง ส่วนการแผ่รังสีความร้อนไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ดังนั้นโลกเราอยู่ห่างจาก  
ดวงอาทิตย์มาก ความร้อนจะผ่านชั้นของสูญญากาศมากมาย ดังนั้นความร้อนจะส่งผ่าน  
โดยวิธีแผ่รังสีความร้อนเท่านั้น

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนเข้าใจผิดในเรื่องการลดลงแล้วว่า ใส่คาร์บอนไป  
เพื่อคั่งสารอินทรีย์แทนที่จะเป็นออกซิเจนเป็นองค์ประกอบในสินแร่ออกมา

ข) นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ และ  
ไม่สมบูรณ์ ถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะได้ออกคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าเกิดการ  
เผาไหม้อย่างไม่สมบูรณ์จะได้ออกคาร์บอนมอนนอกไซด์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	การที่สุนัขส่งเสียงโหยหวน มีสาเหตุมาจากสุนัขเห็นผีใน เวลากลางคืน	ก) นักเรียนมีความเชื่อมานาน ทำให้ เกิดความเข้าใจผิด	4	8.9
		ข) พุคกันตติปากมาเรื่อย ๆ หรือเล่า ต่อ ๆ กันมา	3	6.7
		ค) นักเรียนไม่เข้าใจสาเหตุที่แท้จริงว่า สุนัขเกิดการคันในหู เพราะสุนัข ไคยีนเสียงที่มนุษย์ไม่ไคยีน สุนัขจึง ต้องโหยหวน เพื่อลดการคันสะเทือน ของเยื่อแก้วหู อาการคันหูก็จะหาย ไป	6	13.3
		ง) อื่น ๆ	-	-
2.	การเกิดเสียงก้อง จะต้อง ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไป และกลับ $\frac{1}{10}$ วินาที	ก) นักเรียนไม่เข้าใจว่า เสียงก้องจะ ต้องใช้เวลาในการเคลื่อนที่อย่าง น้อย $\frac{1}{10}$ วินาที คือ ตั้งแต่ $\frac{1}{10}$ หรือ มากกว่า $\frac{1}{10}$ ก็ไค้	19	42.2
		ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า เสียงเดินทาง 1 เทียว ใช้เวลา $\frac{1}{10}$ วินาที	14	31.1
		ค) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 29 พบว่า ในเรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน ครูสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนไม่เข้าใจว่า เสียงก้องจะต้องใช้เวลาในการ  
เคลื่อนที่อย่างน้อย  $\frac{1}{10}$  วินาที คือ ตั้งแต่  $\frac{1}{10}$  วินาที หรือมากกว่า  $\frac{1}{10}$  ก็ได้

ข) นักเรียนเข้าใจผิดว่า เสียงเดินทาง 1 เทียวย ใช้เวลา  
 $\frac{1}{10}$  วินาที



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง โลกและดวงดาว

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1.	ทิส คือ ตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่วางตัวในแนวเมอร์เคียนแม่เหล็ก	ก) นักเรียนเข้าใจว่า ทิส คือ ตำแหน่งของเข็มทิศที่วางตัวในแนวเหนือใต้ แทนที่จะเป็นตำแหน่งที่โลกหมุนไปเป็นทิศตะวันออก โดยโลกจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา ข) อื่น ๆ	35	77.8
			-	-

จากตารางที่ 30 พบว่า ในเรื่อง โลกและดวงดาว ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
กายภาพชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้  
ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจว่า ทิส คือ ตำแหน่งของเข็มทิศที่วางตัวในแนว  
เหนือใต้ แทนที่จะเป็นตำแหน่งที่โลกหมุนไปเป็นทิศตะวันออก โดยโลกจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 31 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามความ  
คิดเห็นของครูในเรื่อง รังสีที่มองไม่เห็น

ข้อที่	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียน	สาเหตุของการมีมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อน	ความถี่	ร้อยละ
1. แสงดำ คือ รังสีอุลตราไวโอเลต จะเปล่งออกมาจาก หลอดอุลตราไวโอเลต หรือ หลอด (Black light) เท่านั้น และสามารถมองเห็นได้	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า หลอดอุลตราไวโอเลต แทนที่จะเป็นหลอดเรืองแสง	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า หลอดอุลตราไวโอเลต แทนที่จะเป็นหลอดเรืองแสง	19	42.2
		ข) นักเรียนไม่เคยทดลองโดยใช้หลอดเท่านั้น และสามารถมองเห็นได้	18	40.0
		ค) อื่น ๆ	-	-
2. รังสีอุลตราไวโอเลตเท่านั้นที่ทำให้สารเรืองแสงได้	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า เฉพาะรังสีอุลตราไวโอเลตเท่านั้นที่ทำให้สารเรืองแสงได้แต่ในทางความเป็นจริง รังสีที่มีความถี่สูง ก็สามารถทำให้สารเรืองแสงได้เช่นกัน	ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า เฉพาะรังสีอุลตราไวโอเลตเท่านั้นที่ทำให้สารเรืองแสงได้แต่ในทางความเป็นจริง รังสีที่มีความถี่สูง ก็สามารถทำให้สารเรืองแสงได้เช่นกัน	18	40.0
		ข) นักเรียนไม่เคยเห็นตัวอย่างหรือทดสอบในมโนทัศน์ที่ถูกต้อง	25	55.6
		ค) อื่น ๆ	-	-
3. สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย กระจายเสียงด้วยระบบ A.M. ด้วยความถี่ 950 KHz เป็นความถี่ของคลื่นผสม	ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างความถี่ของคลื่นผสม และความถี่ของคลื่นวิทยุ	ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างความถี่ของคลื่นผสม และความถี่ของคลื่นวิทยุ	19	42.2
		ข) นักเรียนยังไม่เข้าใจในเรื่องการผสมคลื่น	11	24.4
		ค) อื่น ๆ	-	-

จากตารางที่ 31 พบว่า ในเรื่อง รังสีที่มองไม่เห็น ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
 ภายภาคชีวภาพ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับสาเหตุของการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 1. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า หลอดดูดทราไวโอเลตแทนที่จะเป็น  
 หลอดเรืองแสง

ข) นักเรียนไม่เคยทดลองโดยใช้หลอดเรืองแสงแทนหลอด  
 ดูดทราไวโอเลต

ข้อที่ 2. ก) นักเรียนเข้าใจผิดว่า เฉพาะรังสีดูดทราไวโอเลตเท่านั้น  
 ที่ทำให้สารเรืองแสงได้ แต่ในทางความเป็นจริง รังสีที่มีความถี่สูง ก็สามารถทำให้  
 สารเรืองแสงได้เช่นกัน

ข) นักเรียนไม่เคยเห็นตัวอย่าง หรือทดสอบในมโนทัศน์ที่ถูกต้อง

ข้อที่ 3. ก) นักเรียนเข้าใจผิดระหว่างความถี่ของคลื่นผสม และความถี่  
 ของคลื่นวิทยุ

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน จำนวน 800 คน ซึ่งปรากฏในตารางที่ 32 ถึงตารางที่ 45

แต่ละตารางจะมีตัวเลือกอยู่ในช่องเดียวกันกับข้อความ และหน้าตัวเลือกจะมีตัวอักษร M หรือ N หรือ C ปรากฏอยู่ ซึ่ง

M หมายถึง ตัวเลือกข้อนี้เป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconceptions)

N หมายถึง ตัวเลือกที่ผิด (Not correct) ต่างจากตัวเลือกที่เป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconceptions) คือ ในข้อของตัวเลือกที่ผิด นักเรียนไม่มีความรู้ในมโนทัศน์เรื่องนั้น ๆ จึงได้เลือกข้อนี้

C หมายถึง ตัวเลือกในข้อนี้เป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง (Correct)

ตารางที่ 32 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
1.	ถ่านหินประกอบด้วยธาตุใดต่อไปนี้		
	M ก. คาร์บอน ไฮโดรเจน	155	38.75
	C ข. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน	180	45.10
	N ค. คาร์บอน ออกซิเจน	24	6.00
	N ง. คาร์บอน ออกซิเจน ไนโตรเจน	41	10.25
2.	ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ เมื่อถูกแสงจะเปลี่ยนจากตะกอนสีขาวขุ่นเป็นสีเทาแกมม่วง คำว่า "แสง" ที่ขีดเส้นใต้ จะหมายถึงแสงในข้อใด		

## ตารางที่ 32 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
	M ก. แสงอาทิตย์	164	41
	N ข. แสงจากตะเกียง	22	5.5
	C ค. แสงจากแหล่งกำเนิดแสงต่าง ๆ	211	52.8
	N ง. แสงจากไฟฉาย	3	0.7
3.	ถ้าจุดเทียนไขในขวดปากกว้าง ไฟจะติดอยู่ เมื่อเปิดฝาสักครู่ เทียนไขจะดับ แสดงว่า		
	M ก. ออกซิเจนที่มีอยู่ในขวดหมดไป	250	62.4
	N ข. ความร้อนทำให้ก๊าซออกซิเจนภายในขวดซึมออกจากขวด ไปหมด	14	3.5
	C ค. เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากขึ้น จนก๊าซออกซิเจน เข้าไม่ถึงเปลวไฟ	113	28.2
	N ง. เมื่อเปิดขวดหลอดปริมาณก๊าซไนโตรเจนมีมากกว่า ก๊าซออกซิเจน ไฟจึงดับ	23	5.8
4.	สาเหตุที่ทำให้เกิดลม คือข้อใด		
	M ก. ความแตกต่างระหว่างความกดดันอากาศ ณ บริเวณที่ สองแห่ง	81	20.2
	M ข. ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศ ณ บริเวณที่ สองแห่ง	48	11.9
	N ค. ความแตกต่างระหว่างภูมิประเทศ ณ บริเวณที่สองแห่ง	7	1.7
	C ง. ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิและความกดดัน ณ บริเวณ ที่สองแห่ง	264	66.3



## ตารางที่ 32 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ และตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
5.	พืชจะทำการสังเคราะห์แสง และหายใจในเวลาใดตามลำดับ		
M ก.	สังเคราะห์แสงในเวลากลางวัน หายใจในเวลา กลางคืน	190	47.4
N ข.	สังเคราะห์แสงในเวลากลางคืน หายใจในเวลา กลางวัน	11	2.7
M ค.	สังเคราะห์แสงในเวลากลางวัน หายใจตลอดเวลา	134	33.4
C ง.	สังเคราะห์แสงในเวลาที่มีแสงสว่าง หายใจตลอดเวลา	65	16.5

จากตารางที่ 32 ในข้อที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 45.1 แต่ก็มีถึงร้อยละ 38.7 ที่เลือกในข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ในข้อที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 52.8 แต่ก็มีถึงร้อยละ 41 ที่เลือกในข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

ในข้อที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 62.4

ในข้อที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 66.3

ในข้อที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 47.4

ตารางที่ 33 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของพักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง สีสรรพ์

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
6.	การที่เรามองเห็นวัตถุเป็นสีขาว เนื่องจากเหตุผลในข้อใด		
C ก.	วัตถุมีตัวสีสีขาว และตัวสีเหล่านั้นจะสะท้อนแสงออกมา ทุกสีพร้อมกัน จึงเห็นเป็นสีขาว	134	33.4
ข.	วัตถุมีตัวสีสีขาวผสมอยู่ จึงสะท้อนแสงสีขาวออกมาให้ ตาเห็น	124	31.1
N ค.	แสงอื่นถูกดูดกลืนไว้หมด ยกเว้นแสงขาว แสงขาว เลยสะท้อนเข้าตาเรา	38	9.4
ง.	วัตถุมีตัวสีสีขาว และดูดกลืนแสงสีขาวไว้	104	26.2
7.	สีเพิ่มเติมของตัวสี คือ คู่สีในข้อใดบ้าง		
ก.	สีเขียว กับสีแดงม่วงเท่านั้น	134	34.2
ข.	สีเหลืองกับสีแดง	33	8.2
ค.	สีเขียวกับสีน้ำเงิน	47	12.4
ง.	สีเขียวกับสีแดงม่วง หรือสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ผสมกัน ในวงตัวสี	186	45.2
8.	ข้อใดต่อไปนี้เป็นหลักเกณฑ์ในการผสมแสงสีที่ถูกต้อง		
ก.	ผสมแสงสีใดสีเข้มขึ้น เพราะเป็นการลดปริมาณแสงสี	28	7
ข.	ผสมแสงสีใดสีอ่อนลง เพราะเป็นการลดปริมาณแสงสี	140	35.1
ค.	ผสมแสงสีใดสีอ่อนลง เพราะเป็นการเพิ่มปริมาณแสงสี	158	39.4
ง.	ผสมแสงสีใดสีเข้มขึ้น เพราะเป็นการเพิ่มปริมาณแสงสี	74	18.5

## ตารางที่ 33 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
9.	การที่เรามองเห็นปกสมุดเป็นสีค่าในแสงสีแดง เพราะเหตุใด		
M ก.	ปกสมุดมีตัวสีค่าผสมอยู่ แสงสีค่าเลยสะท้อนเข้าตาเรา	21	5.3
C ข.	ปกสมุดมีตัวสีค่าผสมอยู่ และตัวสีค่าจะถูกกลืนแสงสีแดงไว้ ไม่มีแสงสีใดสะท้อนออกมาเลย	180	44.9
N ค.	ปกสมุดถูกกลืนแสงไว้ทุกสี ยกเว้นสีแดง	57	14.2
N ง.	ปกสมุดไม่มีตัวสีค่าอยู่เลย เพียงแต่ถูกกลืนแสงไว้ทุกสีเลยเห็นปกสมุดเป็นสีค่า	142	35.6
10.	"วัตถุสีค่าจะร้อนเร็ว เพราะถูกความร้อนได้มาก แต่จะเย็นช้า เพราะความร้อนที่ถูกไว้มากคายออกมาช้า" ท่านมีความคิดเห็นว่าการล่าวานั้นถูกหรือผิด เพราะเหตุใด		
C ก.	ผิด เพราะวัตถุสีเข้มจะถูกความร้อนได้เร็ว และคายความร้อนได้เร็ว	136	34.1
M ข.	ถูก เพราะวัตถุสีเข้มจะถูกความร้อนได้เร็ว และคายความร้อนช้า	240	59.9
N ค.	ถูก เพราะวัตถุสีเข้มจะถูกความร้อนได้ช้า และคายความร้อนได้ช้า	15	3.8
N ง.	ผิด เพราะวัตถุสีเข้มจะถูกความร้อนและคายความร้อนพอ ๆ กับวัตถุสีอ่อน	9	2.2

จากตารางที่ 33

ในข้อที่ 6 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 33.4 แต่ก็มีถึงร้อยละ 31.1 ที่เลือกในข้อ ข. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

- ในข้อที่ 7 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 34.2
- ในข้อที่ 8 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 39.4
- ในข้อที่ 9 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 44.9
- ในข้อที่ 10 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 59.9

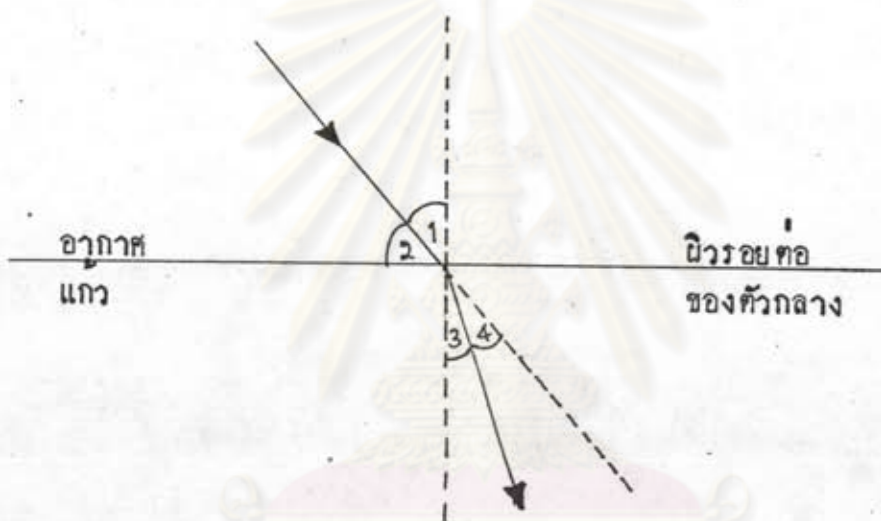


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 34 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง แสงสี

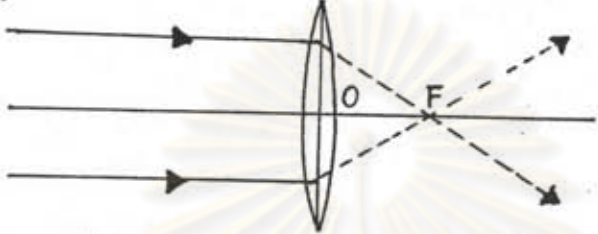
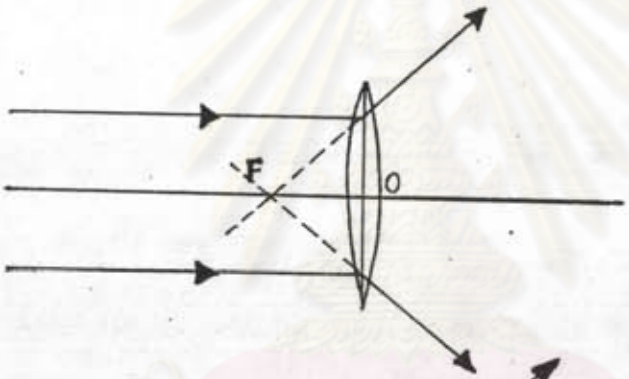
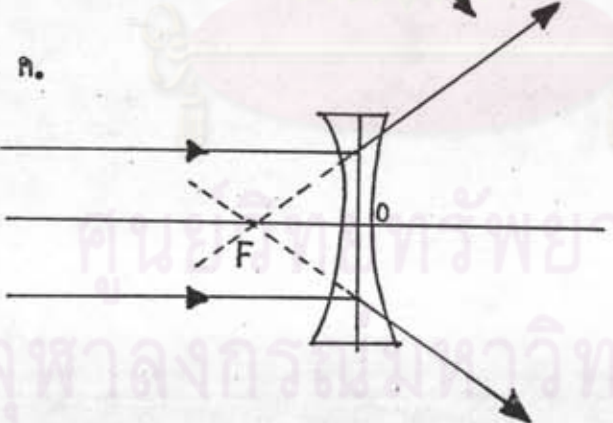
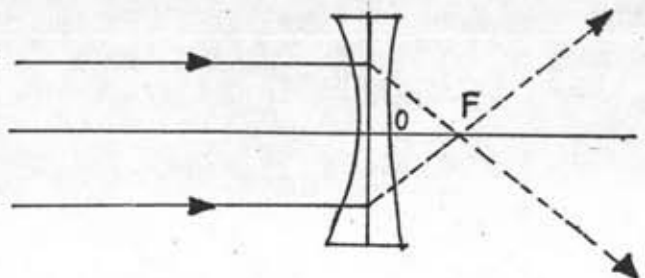
ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
-----	--------------------	---------	--------

11. จากรูปข้อใดต่อไปนี้ คือ มุมตกกระทบในอากาศ เมื่อแสง  
เดินทางจากอากาศไปยังแก้ว


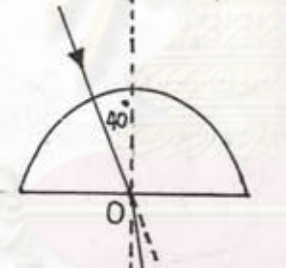

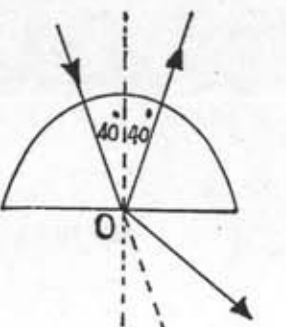


๘ ก. 1	126	31.6
๘ ข. 2	188	46.9
๘ ค. 3	58	14.5
๘ ง. 4	28	7.0

ตารางที่ 34 (ต่อ)

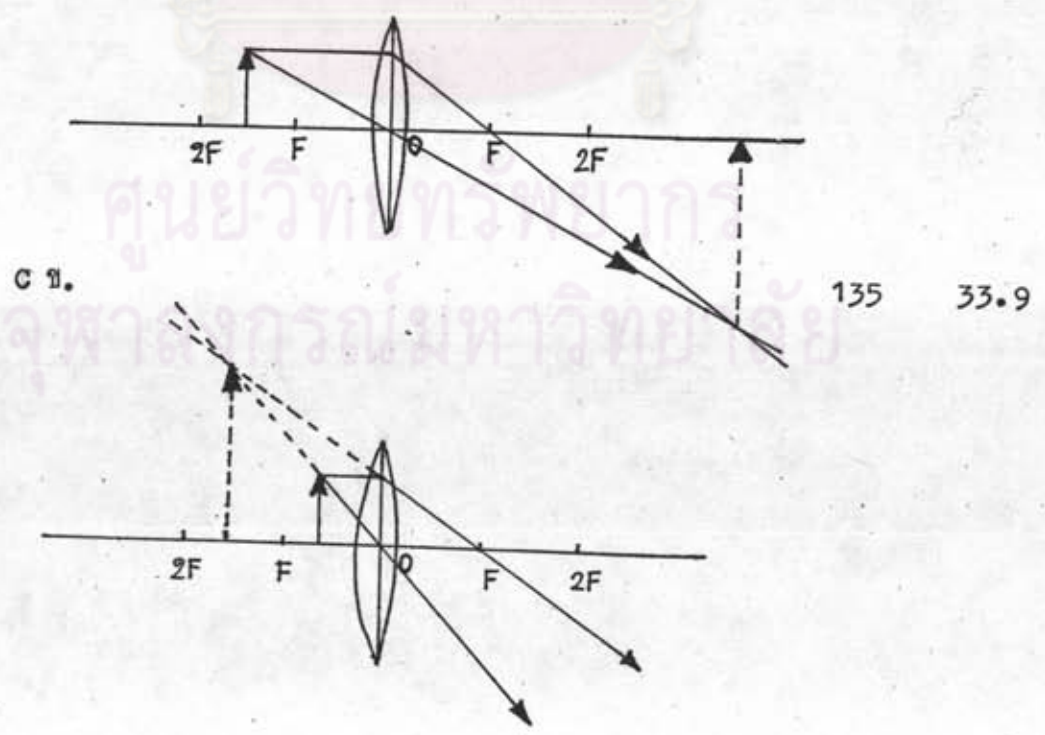
ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
12.	รูปใดต่อไปนี้ แสดงถึง จุดโฟกัสเหมือนของเลนส์ โค้งก่อกอง		
N ก.		103	25.7
N ข.		36	9
C ค.		195	48.7
M ง.		66	16.6

ตารางที่ 34 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
13.	<p>จากรูป ถ้ากำหนดให้มุมวิกฤตของแก้วมีค่าเท่ากับ <math>42^\circ</math> ถ้าลำแสงตกกระทบทำมุม <math>40^\circ</math> (โดยทำมุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤตของแก้ว) ลำแสงหักเหจะเป็นไปในรูปใดต่อไปนี้</p>		
M ก.		122	30.7
N ข.		108	27.0
N ค.		60	14.9
C ง.		110	27.4

ตารางที่ 34 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
14.	ลักษณะใดต่อไปนี้ เป็นลักษณะที่ถูกต้องของ <u>ภาพเสมือน</u>		
N ก.	เป็นภาพที่เกิดจากเลนส์นูนและภาพจะมีขนาดเล็กเสมอไม่ว่าจะวางวัตถุในระยะใดก็ตาม	46	11.5
N ข.	เป็นภาพที่เกิดจากลำแสงเสมือนตัดกันจริง ๆ เกิดทางด้านหน้าของเลนส์เว้าและเลนส์นูน	94	23.4
M ค.	เป็นภาพที่มองไม่เห็นและไม่สามารถนำออกมาจับได้ และเกิดทางด้านหน้าของเลนส์นูนและเลนส์เว้า	122	30.4
C ง.	เป็นภาพที่เกิดลำแสงเสมือนหนึ่งมาตัดกัน เป็นภาพที่มองเห็นแต่นำออกมาจับไม่ได้	138	34.7
15.	ภาพใดต่อไปนี้ เป็นลักษณะของ <u>ภาพเสมือนที่ถูกต้อง</u> เมื่อวางวัตถุไว้ด้านหน้าเลนส์		
M ก.		110	27.4



135 33.9



## ตารางที่ 34 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
M ก.		60	14.9
N ง.		95	23.8

จากตารางที่ 34

- ในข้อที่ 11 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 46.9 แต่ก็มีถึง ร้อยละ 31.1 ที่เลือกในข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง
- ในข้อที่ 12 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 48.7
- ในข้อที่ 13 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 30.7 แต่ก็มีถึง ร้อยละ 27.4 ที่เลือกในข้อ ง. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง
- ในข้อที่ 14 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 34.7 แต่ก็มีถึงร้อยละ 30.4 ที่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
- ในข้อที่ 15 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 33.9

ตารางที่ 35 ค่าความถี่ และร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
16.	หม้อแปลงเป็นเครื่องมือทางไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ที่ใช้สำหรับทำ หน้าที่อะไร		
	C ก. เปลี่ยนแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง	125	31.2
	M ข. เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง	102	25.5
	M ค. เปลี่ยนกำลังไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง	106	26.4
	N ง. เปลี่ยนความต้านทานไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลง	67	16.9
17.	แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีความหมายในข้อใด		
	M ก. ความดันที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีและดันให้กระแสไฟฟ้า ไหลครบวงจร	134	33.6
	C ข. แรงดันที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีและดันให้กระแสไฟฟ้า ไหลครบวงจร	76	19
	N ค. แรงดันที่เกิดจากเซลล์ไฟฟ้า และดันให้อิเล็กตรอน เกิดการเคลื่อนที่	116	29
	N ง. ความดันในการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน ที่ดันให้กระแส ไฟฟ้าไหลครบวงจร	74	18.4
18.	ไฟฟ้าสัตวงจร มีความหมายตรงกับข้อใด		
	M ก. กระแสไฟฟ้าเดินทางเร็วมาก ทำให้เกิดการช็อตขึ้น ในวงจรไฟฟ้า	91	22.7
	N ข. กระแสไฟฟ้าไหลมากในวงจร	61	15.2
	C ค. กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร โดยไม่ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า	181	45.2
	N ง. กระแสไฟฟ้าไหลไม่ครบวงจร ทำให้เกิดไฟรั่ว	67	16.9

จากตารางที่ 35

ในข้อที่ 16 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 31.2 แต่ก็มีถึงร้อยละ 26.4 ที่เลือกในข้อ ค. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่  
คลาดเคลื่อน

ในข้อที่ 17 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 33.6

ในข้อที่ 18 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 45.2



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 36 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
จากแบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง กินคืออยู่ที่

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
19.	โปรตีนเมื่อเก็บสะสมในร่างกายเป็นเวลานาน ๆ จะเปลี่ยน เป็นสารในข้อใดต่อไปนี้		
	M ก. คาร์โบไฮเดรต	169	42.2
	M ข. ไขมัน	146	36.4
	N ค. กรดอะมิโน	21	5.3
	C ง. คาร์โบไฮเดรต และไขมัน	64	16
20.	ไขมันที่ได้จากสัตว์ เช่น น้ำมันหมู จะมีกรดไขมันข้อใดต่อไปนี้ เป็นองค์ประกอบ		
	M ก. กรดไขมันที่อิ่มตัวเพียงอย่างเดียว	155	38.9
	N ข. กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัว	75	18.7
	C ค. กรดไขมันที่อิ่มตัวในปริมาณที่มากกว่า กรดไขมันที่ไม่ อิ่มตัว	96	24
	N ง. กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวในปริมาณที่มากกว่ากรดไขมันที่อิ่มตัว	74	18.4
21.	ใส่แป้ง 2 ช้อนเบอร์ 2 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก เติมน้ำ ลงไปเขย่าแล้วหยดไอโอดีนลงในหลอด 2 หยด จะเกิดผล ตามข้อใด		
	C ก. จะได้สารสีน้ำตาลแกมเหลือง เพราะไอโอดีนไม่ เปลี่ยนสีในน้ำแป้งดิบ	54	13.5
	M ข. จะได้สารสีน้ำเงินเข้มเกิดขึ้นในหลอดทดลอง เพราะ ไอโอดีนทดสอบแป้ง	222	55.4
	M ค. จะได้สารสีน้ำตาลเกิดขึ้นในหลอดทดลอง เพราะไอโอดีน ใช้ทดสอบแป้งได้	12	3.0
	N ง. จะได้สารสีม่วง เพราะไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาล แกมเหลือง เป็นสีม่วงเมื่อทดสอบกับแป้ง	112	28.0

## ตารางที่ 36 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
22.	ถ้าจะทดสอบน้ำตาลซูโครสด้วยสารละลายเบเนดิกต์ จะได้หรือไม่		
M ก.	ไม่ได้ เนื่องจากสารละลายเบเนดิกต์ใช้ทดสอบกับน้ำตาลกลูโคสเท่านั้น	169	42.3
N ข.	ไม่ได้ เนื่องจากสารละลายเบเนดิกต์ใช้ทดสอบกับโปรตีนเท่านั้น	20	5
C ค.	ได้ เนื่องจากสารละลายเบเนดิกต์ใช้ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลคู่ แต่ต้องต้มกับกรดเกลืออนาน ๆ	125	31.2
N ง.	ได้ เนื่องจากสารละลายเบเนดิกต์ใช้ทดสอบน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นน้ำตาลเชิงเดี่ยวเหมือนกัน	86	21.5
23.	สารละลายไอโอดีนใช้ทดสอบแป้ง ต้องใช้ความร้อนช่วยเช่นเดียวกับสารละลายเบเนดิกต์ที่ใช้ทดสอบน้ำตาลกลูโคสหรือไม่		
N ก.	ต้องใช้ความร้อนช่วย เพราะสารละลายไอโอดีนทำงานได้ดีที่อุณหภูมิสูง ๆ	20	5
M ข.	ต้องใช้ความร้อนช่วย เพราะความร้อนเป็นตัวเร่งให้ปฏิกิริยาเคมีเกิดเร็วขึ้น	169	42.3
C ค.	ไม่จำเป็นต้องใช้ความร้อนช่วย เพราะอินดิเคเตอร์บางอย่างให้สีเฉพาะสารที่อุณหภูมิปกติ	125	31.2
N ง.	ไม่จำเป็นต้องใช้ความร้อนช่วย เพราะจะทำให้ไอโอดีนระเหยไป ทำให้สีไม่เปลี่ยน	86	21.5



จากตารางที่ 36

- ในข้อที่ 19 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 42.2
- ในข้อที่ 20 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 38.9
- ในข้อที่ 21 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 55.4
- ในข้อที่ 22 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 42.3
- ในข้อที่ 23 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 42.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 37 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับโน้ตดนตรีที่คลาสิกเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง ยากับชีวิต

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
24.	ข้อใดคือ ความหมายของคำว่า "ออสโมซิส"		
	ม ก. ขบวนการที่เกิดจากแพร่ของโมเลกุลของสารจากที่มี โมเลกุลของสารมาก ไปสู่ที่มีโมเลกุลของสารน้อย โดยผ่านเซลล์เมมเบรน	174	43.6
	ค ข. ขบวนการที่เกิดจากการแพร่ของโมเลกุลของน้ำจาก สารละลายที่เจือจาง ไปสู่สารละลายที่เข้มข้น โดย ผ่านเซลล์เมมเบรน	62	15.4
	ม ค. ขบวนการที่เกิดจากแพร่ของสารละลายเข้มข้นผ่าน เซลล์เมมเบรน ไปสู่สารละลายที่เจือจาง	126	31.6
	น ง. ขบวนการที่เกิดจากการแพร่ของสารละลายเข้มข้น ไปสู่สารละลายที่เจือจาง โดยไม่ต้องผ่านเซลล์เมมเบรน	38	9.4
25.	การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ มีความหมายตรงกับข้อใด		
	น ก. การแยกสารที่รวมตัวกับน้ำ ให้ระเหยออกมาพร้อมกับ ไอน้ำ	66	16.4
	ม ข. การแยกสารที่ละลายน้ำ ให้ระเหยออกมาพร้อมกับไอน้ำ	76	18.9
	ค ค. การแยกสารที่ไม่ละลายน้ำ ให้ระเหยออกมาพร้อมกับ ไอน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเดือดของสารที่ต้องการสกัด	68	17
	ม ง. การแยกสารที่ละลายน้ำ ให้ระเหยออกมาพร้อมกับ ไอน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของสารที่ต้องการสกัด	190	47.7

## ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
26.	ไต ทำหน้าที่ตรงกับข้อใด		
M ก.	กรองของเสียออกจากปัสสาวะ	111	27.8
C ข.	กรองของเสียออกจากเลือด	197	49.2
N ค.	กรองของเสียออกจากยูเรีย	62	15.4
N ง.	ขับถ่ายปัสสาวะ	30	7.6
27.	เมื่อนายแสงเลเซอร์ผ่านปริซึมจะเกิดปรากฏการณ์ในข้อใด		
N ก.	ลำแสงจะกระจายออกเป็นสีต่าง ๆ คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง	112	27.9
N ข.	ลำแสงจะเกิดการหักเหและกระจายออกเป็น 7 สี อย่างต่อเนื่อง	104	25.9
M ค.	ลำแสงจะกระจายเป็นแสงสีต่าง ๆ ที่มีความยาว ต่อเนื่องกัน	38	9.6
C ง.	ลำแสงจะเป็นสีเดียว ไม่เกิดการกระจายเพราะมี ความถี่เพียงค่าเดียว	146	36.6
28.	สาเหตุที่ทำให้คนเป็นเบาหวาน คือข้อใด		
M ก.	ไตทำงานผิดปกติ การควบคุมน้ำตาลกลูโคสกลับป้อน ทำให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูง	42	10.5
C ข.	ตับอ่อนผลิตอินซูลินน้อย การเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็น ไกลโคเจนน้อย ระดับน้ำตาลในเลือดจึงสูง	270	67.4
M ค.	ไตผลิตอินซูลินมาก การเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็น ไกลโคเจนมาก ระดับน้ำตาลในเลือดสูง	69	17.2
N ง.	ตับอ่อนผลิตอะครีนาซิน ทำให้เร่งระดับน้ำตาลในเลือด ให้สูงขึ้น	19	4.9



## ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
29.	ใช้คันบวม มีสาเหตุมาจากข้อใด		
	๘ ก. ค้อนน้ำเหลืองทำหน้าที่เป็นคานกักเชื้อโรค และฆ่าเชื้อโรค ทำงานผิดปกติ	213	53.3
	๘ ข. ค้อนลูกหมากบวมและคันในอัมตะบวมอักเสบ	126	31.5
	๘ ค. อวัยวะเพศบวม เนื่องจากได้รับการกระทบกระเทือน	27	6.8
	๘ ง. อัมตะเกิดอาการบวม เนื่องจากค้อนไตสมองทำงานผิดปกติ	34	8.4
30.	ข้อใดมีความหมายตรงกับคำว่า "แอนติเจน"		
	๘ ก. จุลินทรีย์ หรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย	63	15.7
	๘ ข. สารที่กระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดี	259	64.8
	๘ ค. เลือดที่ได้รับจากการถ่ายเลือดต่างกรุ๊ป	49	12.2
	๘ ง. ผลที่ได้รับในการถ่ายเลือด	29	7.3
31.	"ยาปฏิชีวนะ" เป็นยาที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เพื่อทำลายสิ่งมีชีวิตจำมียา A ซึ่งเป็นยาที่ได้จากการสังเคราะห์ ซึ่งมีโครงสร้างเหมือนยาปฏิชีวนะทุกอย่าง นักเรียนคิดว่ายา A จัดเป็นยาปฏิชีวนะหรือไม่		
	๘ ก. ไม่ได้ เพราะยา A เป็นยาที่ได้จากสารเคมี ควรจัดเป็นยาสังเคราะห์	102	25.4
	๘ ข. ไม่ได้ เพราะยา A ไม่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต	90	22.4
	๘ ค. ได้ เพราะยา A ใช้รักษาโรคได้เหมือนกัน	29	7.3
	๘ ง. ได้ เพราะยา A มีโครงสร้างเหมือนยาปฏิชีวนะ	179	44.9

จากตารางที่ 37

ในข้อที่ 24 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 43.6

ในข้อที่ 25 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 47.7

ในข้อที่ 26 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 49.2

ในข้อที่ 27 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 36.6

ในข้อที่ 28 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 67.4

ในข้อที่ 29 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 53.3

ในข้อที่ 30 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 64.8

ในข้อที่ 31 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 44.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 38 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลวกเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง ร่างกายของเรา

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
32.	ข้อใดถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับปฏิกิริยาฟีเฟลกซ์		
	ม ก. เป็นปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยไม่ผ่านการควบคุมจากสมอง สามารถบังคับได้หากได้รับการฝึกฝนบ่อย ๆ	121	30.2
	ค ข. เป็นปฏิกิริยาที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยไม่ผ่านการควบคุมจากสมอง ไม่สามารถบังคับได้	237	59.3
	น ค. เป็นปฏิกิริยาที่ไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ผ่านการควบคุมจากไซสัณหัง สามารถฝึกฝนได้	21	5.3
	น ง. เป็นปฏิกิริยาที่ไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ถูกบังคับด้วยไซสัณหัง และกล้ามเนื้อ 2 เส้น	21	5.3
33.	เมื่อกเลือกขาว ทำหน้าที่ตรงกับข้อใด และสร้างได้จากอวัยวะใด		
	น ก. ทำให้อุณหภูมิร่างกายคงที่ สร้างจากตับ	97	24.3
	น ข. ทำให้อุณหภูมิร่างกายคงที่ สร้างจากไขกระดูก	22	5.7
	ม ค. ทำลายเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย สร้างจากท่อน้ำเหลือง	65	16.2
	ค ง. ทำลายเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย สร้างจากไขกระดูก	106	26.5
34.	ข้อใดถูกต้อง		
	ม ก. ตัวย่อน จักเป็นอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ	208	51.9
	น ข. ตัวย่อน จักเป็นอวัยวะในระบบต่อมมีท่อ	74	18.5
	ค ค. ตัวย่อน จักเป็นอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อและต่อมมีท่อ	46	11.4
	น ง. ตัวย่อน ไม่จักเป็นอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อและต่อมมีท่อ	72	18.2

จากตารางที่ 38

ในข้อที่ 32 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 59.3

ในข้อที่ 33 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 26.5

ในข้อที่ 34 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 51.9



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 39 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง มรดกทางกรรมพันธุ์

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
35.	ข้อใดต่อไปนี้ เป็นความจริง		
C ก.	เซลล์ทุกเซลล์ของร่างกายคนประกอบด้วย โครโมโซม ร่างกาย 22 คู่ โครโมโซมเพศ 1 คู่	185	46.2
M ข.	เซลล์ร่างกายมีโครโมโซมร่างกาย 22 คู่ และมีเซลล์สืบพันธุ์ มีโครโมโซมเพศ 1 คู่ XX และ XY	138	34.4
N ค.	เซลล์ร่างกายมีโครโมโซมมากมาย และมีโครโมโซมเพศ เพียง 1 คู่	31	7.8
N ง.	เซลล์ร่างกายมีโครโมโซมร่างกาย 22 คู่ มีโครโมโซม สืบพันธุ์ คือ XX และ XY		
36.	พ่อและแม่มีลักษณะมดลูกเป็นพันธุ์ทาง มีลูกมาแล้ว 3 คน เป็นมดลูกทั้งหมด โอกาสที่ลูกคนที่ 4 จะมีลักษณะเป็นมดลูก เท่าใด	46	11.6
M ก.	0 %	86	21.7
N ข.	25 %	119	29.7
N ค.	50 %	59	14.7
C ง.	75 %	136	33.9

จากตารางที่ 39

ในข้อที่ 35 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 46.2

ในข้อที่ 36 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 33.9

ตารางที่ 40 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับโน้ตดนตรีที่คลาสิกเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง สารสังเคราะห์

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
จากสมการการสังเคราะห์แสง จงตอบคำถามข้อ 37-38			
แสงสว่าง			
$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{คลอโรฟิลล์}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$			
37.	น้ำตาลกลูโคส ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) จัดเป็นสารพวกใด		
	ก. โมโนเมอร์	158	39.4
	ข. โพลีเมอร์	182	45.6
	ค. โคโพลิเมอร์	38	9.5
	ง. ไดเมอร์	22	5.5
38.	ตัวกระตุ้น ในขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช คือข้อใด		
	ก. แสงสว่าง	190	47.6
	ข. คลอโรฟิลล์	123	30.7
	ค. คาร์บอนไดออกไซด์	43	10.7
	ง. น้ำ	44	11
39.	ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็น "คาง" ทั้งหมด		
	ก. น้ำโซดา น้ำมะนาว น้ำเกลือ	39	9.7
	ข. น้ำซีเต่า น้ำปูนใส น้ำเชื่อม	80	20.2
	ค. คางหับหิม คางคก สบู่	197	49.7
	ง. น้ำยาล้างกระจก ผงซักฟอก สบู่	81	20.4

## ตารางที่ 40 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
40.	โครงสร้างของสารลดแรงตึงผิว ส่วนใดของผงซักฟอกที่ทำหน้าที่ในการชำระล้างคราบสกปรกของไขมันออกจากเสื้อผ้า		
ค. ก.	ส่วนที่ละลายได้ดีในไขมัน และไม่แตกตัวในน้ำ	111	27.9
ค. ข.	ส่วนที่ละลายได้ดีในไขมัน และแตกตัวได้ดีในน้ำ	192	47.9
ค. ค.	ส่วนที่ไม่ละลายในไขมัน และแตกตัวในน้ำ	67	16.7
ค. ง.	ส่วนที่ไม่ละลายในไขมัน และไม่แตกตัวในน้ำ	30	7.5

จากตารางที่ 40

ในข้อที่ 37 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 45.6

ในข้อที่ 38 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 47.6

ในข้อที่ 39 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 49.7

ในข้อที่ 40 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นเมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คิดเป็นร้อยละ 47.9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 41 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง ชีวิตและวิวัฒนาการ

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
41.	ข้อใดเป็นความจริง		
	N ก. คนมีวิวัฒนาการมาจากลิง เนื่องจากมีหน้าตาและ โครงสร้างที่คล้ายกัน	108	26.9
	M ข. คนมีวิวัฒนาการมาจากลิง แต่ทางไม่ได้ใช้จึงหกลหายไป	102	25.7
	N ค. คนและลิงมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลานที่คล้ายกัน	66	16.4
	C ง. คนและลิงมีวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษเดียวกัน	124	31.0
42.	ข้อใดจัดเป็นวิวัฒนาการ		
	C ก. การหกลหายไปของขา	142	35.6
	N ข. การงอกหางของหางจิ้งจกหลังจากหางขาด	62	15.5
	M ค. การเปลี่ยนแปลงจากลูกน้ำเป็นยุงที่มีปีก	119	29.7
	N ง. การเพิ่มปริมาณฮีโมโกลบินในเลือดของคนที่ย้ายไปอยู่ บนภูเขาสูง	77	19.2

จากตารางที่ 41

ในข้อที่ 41 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 31.0

ในข้อที่ 42 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 35.6



ตารางที่ 42 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

ข้อ.	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
43.	การที่โลกเราได้รับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ เป็น การส่งผ่านพลังงานความร้อนแบบใด		
N ก.	การพาความร้อน	60	15.0
N ข.	การนำความร้อน	63	15.9
C ค.	การแผ่รังสีความร้อน	148	36.9
M ง.	การพาและการแผ่รังสีความร้อน	129	32.2
44.	สาเหตุที่ใช้ถ่านโค้กถลุงแร่ที่อยู่ในรูปของออกไซด์ตรงกับข้อใด		
N ก.	รวมกับสินแร่ แล้วทำให้แร่มีจุดหลอมเหลวต่ำ	78	19.4
N ข.	ลูกใหม่ให้ความร้อนแก่สินแร่ ทำให้สินแร่ละลาย	84	21.0
C ค.	รวมกับก๊าซออกซิเจนในสินแร่ ได้ก๊าซคาร์บอนได- ออกไซด์เกิดขึ้น	87	21.7
M ง.	ทิ้งเอาสารอินทรีย์ที่เจือปนในสินแร่ออกมา แล้วลูกใหม่ กลายเป็นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และคาร์บอนได- ออกไซด์	151	37.9

จากตารางที่ 42

ในข้อที่ 43 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ค. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 36.9

ในข้อที่ 44 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ง. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 37.9

ตารางที่ 43 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง เสียงในชีวิตประจำวัน

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
45.	การที่สุนัขส่งเสียงโหยหวน มีสาเหตุมาจากข้อใด		
M ก.	สุนัขเห็นผี จึงตกใจส่งเสียงร้อง	16	4.0
C ข.	สุนัขเกิดการคันในหู เพราะสุนัขไคยีนเสียงที่มนุษย์ ไม่ไคยีน สุนัขจึงต้องโหยหวนเพื่อลดการคันสะเทือน ของเยื่อแก้วหู อากาการคันหูก็จะหายไป	213	54.9
N ค.	สุนัขไคยีนเสียงในช่วงความถี่ต่ำกว่า 20-20,000 รอบ/วินาที สุนัขจึงเกิดความตกใจส่งเสียงร้อง	163	40.9
N ง.	สุนัขเห็นขโมย ทำให้ตกใจจึงร้องเสียงโหยหวน	8	2.2
46.	ถ้าเราตะโกนไปยังหน้าผาแห่งหนึ่ง แล้วสักครู่จะไคยีนเสียง สะท้อนดังก้องขึ้น แสดงว่าเมื่อเกิดการสะท้อนของเสียง ครั้งแรกนั้น เวลาไคยีนไปหลังจากที่เขาพูดแล้วเป็นเวลา กี่วินาที		
M ก.	$\frac{1}{10}$ วินาที	130	33.2
N ข.	มากกว่า $\frac{1}{10}$ วินาที	100	25.2
N ค.	น้อยกว่า $\frac{1}{10}$ วินาที	70	17.4
C ง.	มากกว่าหรือเท่ากับ $\frac{1}{10}$ วินาที	100	25.4

จากตารางที่ 43

ในข้อที่ 45 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นทัศนคติที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 54.9

ในข้อที่ 46 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นทัศนคติที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 33.2

ตารางที่ 44 ค่าความถี่และค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก  
แบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง โลกและดวงดาว

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
47.	นักวิทยาศาสตร์กำหนดทิศบนพื้นผิวโลกตรงกับข้อใด		
M ก.	ตำแหน่งแม่เหล็กวางตัวในแนวเมริเดียนแม่เหล็ก เช่น ตำแหน่งของเข็มทิศที่วางตัวในแนวเหนือใต้	148	37.1
N ข.	ตำแหน่งของดาวเหนือ	99	24.7
C ค.	ตำแหน่งที่โลกหมุนไปเป็นทิศตะวันออก โดยโลกจะ หมุนทวนเข็มนาฬิกา	82	20.5
N ง.	ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่หมุนจากทิศตะวันตกไปยัง ทิศตะวันออก	71	17.7

จากตารางที่ 44

ในข้อที่ 47 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 37.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 45 ค่าความถี่และค่าร้อยละของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง รังสีที่มองไม่เห็น

ข้อ	ข้อความและตัวเลือก	ความถี่	ร้อยละ
48.	ข้อใดกล่าวถูกต้อง		
	M ก. แสงคำ คือ รังสีอุลตราไวโอเลต ซึ่งเปล่งออกมาจากหลอดอุลตราไวโอเลตทำให้เราสามารถมองเห็นได้	123	30.7
	C ข. แสงคำ คือ รังสีอุลตราไวโอเลตที่ออกมาจากหลอดเรืองแสงไปกระทบสารเรืองแสงที่เคลือบไว้ภายในหลอด ทำให้เราสามารถมองเห็นได้	105	26.2
	N ค. แสงคำ คือ แสงที่ประสาทตาไม่สามารถรับแสงได้และมีสีม่วง	82	20.5
	N ง. แสงคำ คือ แสงที่อยู่เหนือสีม่วง ได้จากการที่อิเล็กตรอนวิ่งไปชนก๊าซภายในหลอด แล้วเกิดการเรืองแสงออกมาทำให้ตามองเห็นได้	90	22.6
49.	รังสีที่ทำให้สารเรืองแสงได้ คือ		
	M ก. รังสีอุลตราไวโอเลต	223	55.8
	N ข. รังสีอินฟราเรด	11	2.75
	N ค. รังสีเอกซ์	56	14
	C ง. รังสีที่มีความถี่สูง	100	25
50.	สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย กระจายเสียงด้วยระบบ A.M. ด้วยความถี่ 950 KHz ความถี่ 950 KHz เป็นความถี่ของคลื่นใด		
	N ก. คลื่นฟ้า	26	6.7
	C ข. คลื่นวิทยุ	170	42.6
	M ค. คลื่นผสม	98	24.6
	N ง. คลื่นพื้นดิน	106	26.5

จากตารางที่ 45

ในข้อที่ 48 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 30.7

ในข้อที่ 49 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ก. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน  
คิดเป็นร้อยละ 55.8

ในข้อที่ 50 นักเรียนส่วนใหญ่เลือกข้อ ข. ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง  
คิดเป็นร้อยละ 42.6



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 46 คำร้อยละของคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์  
 ภายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเรื่อง

เรื่อง	ข้อความ	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน	คำร้อยละ ของคำตอบ
1. แสงอาทิตย์และพลังงาน	ถ้าจุดเทียนไขในขวดปากกว้างไฟจะติดอยู่เมื่อปิดฝาสักครู่ เทียนไขจะดับ เพราะเหตุใด	ถ้าจุดเทียนไขในขวดปากกว้างไฟจะติดอยู่เมื่อปิดฝาสักครู่ เทียนไขจะดับ เพราะก๊าซออกซิเจนที่มีในขวดหมดไป	62.4
	พืชจะทำการสังเคราะห์ และหายใจในเวลาใด	พืชสังเคราะห์แสงในเวลากลางวัน หายใจในเวลากลางคืน	47.4
2. สีสรรพ์	วัตถุสีค่าจะร้อนเร็ว เพราะดูดความร้อนได้มาก แต่จะเป็นชาเพราะความร้อนที่ดูดได้มากคายออกมา	วัตถุสีเข้มจะดูดความร้อนได้มาก และคายความร้อนได้ช้า	59.9
3. แสงสี	จากรูปข้อใดต่อไปนี้เป็นมุมตกกระทบในอากาศ เมื่อแสงเดินทางจากอากาศไปยังแก้ว	มุมตกกระทบคือมุมที่เกิดจากลำแสงตกกระทบทำมุมกับเส้นรอยต่อของตัวกลาง	46.9



## ตารางที่ 46 (ต่อ)

เรื่อง	ข้อความ	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน	ค่าร้อยละ ของคำตอบ
	ถ้ากำหนดให้มุมวิกฤตของแก้วมีค่าเท่ากับ 42° โดยทำมุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤตของแก้ว ลำแสงจะเบนไปในข้อใดต่อไปนี้	ลำแสงตกกระทบผ่านจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากไปสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่ามุมตกกระทบน้อยกว่ามุมวิกฤตของตัวกลางลำแสงหักเหจะเข้าสู่ตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อย และ เบนออกจากเส้นปกติโดยไม่มีการสะท้อน	30.7
4. ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก	แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีความหมายในข้อใด	แรงเคลื่อนไฟฟ้ามีความหมายอย่างเดียวกับแรงดันไฟฟ้า	33.6
5. กินที่อยู่คี	โปรตีนเมื่อเก็บสะสมในร่างกายเป็นเวลานาน ๆ จะเปลี่ยนเป็นสารในข้อใด	โปรตีนเมื่อสะสมเป็นเวลานาน ๆ ในร่างกายสามารถเปลี่ยนเป็นไขมันเพียงอย่างเดียว	42.2
	ไขมันที่ได้จากสัตว์เช่นน้ำมันหมูจะมีกรดไขมันใดต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบ	ไขมันที่ได้จากสัตว์มีเพียงกรดไขมันที่อิ่มตัว เป็นองค์ประกอบ	38.9
	ใส่แป้ง 2 ช้อนเขอร์ 2 ลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก แล้วก็เติมน้ำลงไปเขย่า แล้วหยดไอโอดีนลงในหลอด 2 หยด จะเกิดผลตามข้อใด	เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงในน้ำแป้งคิมจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลแกมเหลืองเป็นสีน้ำเงิน	55.4

## ตารางที่ 46 (ต่อ)

เรื่อง	ข้อความ	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน	การย่อยละ ของคำคอม
	ถ้าจะทดสอบน้ำตาลซูโครสด้วย สารละลายเบเนดิกต์ จะได้ หรือไม่	สารละลายเบเนดิกต์จะใช้ ทดสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ส่วนน้ำตาลโมเลกุลคู่ไม่สามารถ ใช้ทดสอบได้	42.3
	สารละลายไอโอดีนใช้ทดสอบ แป้งต้องใช้ความร้อนเช่น เดียวกับสารละลายเบเนดิกต์ ที่ใช้ทดสอบกลูโคสหรือไม่	สารละลายไอโอดีนที่ใช้ทดสอบ แป้ง ต้องใช้ความร้อน เช่นเดียวกับสารละลายเบเน- ดิกต์ที่ใช้ทดสอบน้ำตาลกลูโคส	42.3
6. ยากับชีวิต	ข้อใดคือความหมายของคำว่า "ออสโมซิส"	กระบวนการออสโมซิส คือ กระบวนการที่เกิดจากการ แพร่ของโมเลกุลของสารจาก ที่มีโมเลกุลมากไปสู่ที่มี โมเลกุลน้อย โดยผ่านเซล- เมมเบรน	43.6
	การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ มีความหมายตรงกับข้อใด	การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ คือ การแยกสารที่ละลายน้ำ ให้ระเหยออกมาพร้อมกับไอน้ำ ที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของ สารที่ต้องการสกัด	47.7
7. ร่างกายของเรา	ตับอ่อนจัดเป็นอวัยวะในระบบใด	ตับอ่อนจัดเป็นอวัยวะในระบบ คอมไรท่อเท่านั้น	51.9



## ตารางที่ 46 (ต่อ)

เรื่อง	ข้อความ	มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน	การย่อย ของคำตอบ
8. มรดกทาง กรรมพันธุ์	-	-	-
9. สารสังเคราะห์	จากสมการการสังเคราะห์แสง น้ำตาลกลูโคสจึงเป็นสารพวกใด	น้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ แสง คือ น้ำตาลกลูโคสจึงเป็น สารพวกโพลีเมอร์	45.6
	ตัวคะตะไลส์ในขบวนการ สังเคราะห์แสงของพืช คือ ข้อใด	ตัวคะตะไลส์ในขบวนการ สังเคราะห์แสงของพืช คือ แสงสว่าง	47.6
	ข้อใดต่อไปนี้เป็น "ค่าง" ทั้งหมด	สารที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า "ค่าง" มีคุณสมบัติเป็นค่าง เช่น ค่าง ทับทิม	49.7
	โครงสร้างของสารลดแรงตึงผิว ส่วนใดของผงซักฟอกที่ทำหน้าที่ ในการชำระล้างคราบสกปรก ของไขมันออกจากเสื้อผ้า	โครงสร้างของสารลดแรง ตึงผิวในผงซักฟอก คือ ส่วนที่ ละลายได้ดีในไขมัน และจะ แตกตัวได้ดีในน้ำ	47.9
10. ชีววิทย์และ วิวัฒนาการ	-	-	-
11. ทรัพยากร ธรรมชาติและ อุตสาหกรรม	สาเหตุที่ใช้ถ่านโค้กถลุงแร่ที่อยู่ ในรูปของออกไซด์ตรงกับข้อใด	การถลุงแร่ คือ การใช้คาร์บอน ไปดึงเอาสารอินทรีย์ที่เจือปน ในสินแร่ออกมา แล้วถูกไหม้ กลายเป็นก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์	37.9

## ตารางที่ 46 (ต่อ)

เรื่อง	ข้อความ	มโนทัศน์ที่คลากเคลื่อน	ค่าร้อยละ ของคำทอม
12. เสียงในชีวิตประจำวัน	ถ้าเขาตะโกนไปยังหน้าผาแห่งหนึ่ง แล้วสักครู่จะได้ยินเสียงสะท้อนขึ้น แสดงว่าเมื่อเกิดการสะท้อนของเสียงครั้งแรกนั้น เวลาได้ผ่านไปหลังจากที่เขาพูดแล้วเป็นเวลากี่วินาที	การเกิดเสียงก้องจะต้องใช้เวลาในการเคลื่อนที่ไปและกลับ $\frac{1}{10}$ วินาที	33.2
13. โลกและดวงดาว	นักวิทยาศาสตร์กำหนดทิศทางพื้นผิวโลกตรงกับซอกโลก	ทิศ คือ ตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่วางตัวในแนวเมริเดียนแม่เหล็ก	37.1
14. รังสีที่มองไม่เห็น	ซอกโลกดำถูกท้องเกี่ยวกับ "แสงดำ"	แสงดำ คือ รังสีอุลตราไวโอเลต จะเปล่งออกมาจากหลอดอุลตราไวโอเลต หรือหลอด Black light เท่านั้น และสามารถมองเห็นได้	30.7
	รังสีที่ทำให้สารเรืองแสงได้ คือ รังสีโค	รังสีอุลตราไวโอเลตเท่านั้นที่ทำให้สารเรืองแสงได้	55.8