**ภาคผนวก จ**

**แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา**

**รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เวลา 60 นาที่**

**เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง**

แบบทดสอบฉบับนี้ต้องการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหารายวิชาชีววิทยาเรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ คะแนน 80 คะแนน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย จำนวน 5 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถาม 4 ข้อ เป็นการประเมินโดยอิงเกณฑ์ รูบริคส์ (Rubrics Score) โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 5 ระดับ คือ 4, 3, 2, 1 และ 0 ซึ่งหมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และ ควรปรับปรุงตามลำดับ โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

**สถานการณ์ที่ 1**

มีการเปิดร้านซักแห้ง ขนาดใหญ่ แล้วปล่อยน้ำที่เกิดจากการซักล้างลงในแหล่งน้ำ โดยไม่มีการพักน้ำหรือบำบัดน้ำก่อนปล่อยลงแหล่งน้ำ ต่อมาแหล่งน้ำก็เริ่มมีสีเขียว แหล่งน้ำถูกปกคลุมด้วยพืชน้ำอย่างหนาแน่น หลังจากนั้นเธอ สังเกตเห็นว่ามีปลาตายลอยขึ้นบนผิวน้ำมากมาย สิ่งกลิ่นเหม็น ทำให้ชาวบ้านไม่พอใจ เจ้าของกิจการจึงจำเป็นต้องหาวิธีการจัดการเรื่องนี้ แต่ไม่มีความรู้เรื่องการบำบัดน้ำเสียเลย

1. ขั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………............................................................................................................................................................

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนจะคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………............................................................................................................................................................

3. ขั้นกำหนดวิธีการ (เพื่อการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาใน

สถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………...............................................................................................................................

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว

แล้วนักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….............................................................................................................

**สถานการณ์ที่ 2**

เกษตรกรรมแผนใหม่ที่มุ่งเน้นเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรโดยการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมากและใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของโครงสร้างดินและดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีไม่ใช่การบำรุงดิน แต่เป็นการอัดแร่ธาตุอาหารให้แก่พืช โดยไม่มีการเติมอินทรียวัตถุเพิ่มลงในดิน และการใช้ปุ๋ยเคมียังเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรียวัตถุในดิน ทำให้โครงสร้างของดินเสื่อมลง ดินจึงกระด้างมีการอัดตัวแน่น ไม่อุ้มน้ำในฤดูแล้ง การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชในแต่ละครั้งจะใช้ประโยชน์ได้เพียง 25% ที่เหลืออีก 75% จะกระจายสะสมในดิน น้ำ และอากาศในสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญคือคือ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ทำลายเฉพาะศัตรูพืชเท่านั้น แต่ยังทำลายแมลงและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในธรรมชาติอีกด้วย ซึ่งเป็นการทำลายความสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ และผลที่ตามมาคือ การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชที่รุ่นแรงมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ทำลายผลผลิตข้าวในประเทศไทย เมื่อปี 2533-2534 ซึ่งมีพื้นที่การแพร่ระบาดมากถึง 3.5 ล้านไร่ ที่มา http://ibc.rid.go.th/web/culturesys.htm

1. ขั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………............................................................................................................................................................

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนจะคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………...............................................................................................................................................................

3. ขั้นกำหนดวิธีการ (เพื่อการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาใน

สถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….............................................................................................................................

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว

แล้วนักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………...............................................................................................................

**สถานการณ์ที่ 3**

ภาวะโลกร้อน คือ การที่ อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะเรือน กระจก หรือที่เรารู้จักกันดีในชื่อ ว่า Green house effect ซึ่งมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ การขนส่ง และ การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนั้น มนุษย์เรายังได้เพิ่มก๊าซกลุ่มไนตรัสออกไซด์ และคลอโรฟลูโรคาร์บอน ( CFC) เข้าไปอีก ด้วย พร้อมๆกับการที่เราตัดและทำลาย ป่าไม้จำนวนมหาศาลเพื่อสร้างสิ่งอำนวย ความสะดวกให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกใน การดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไป จากระบบบรรยากาศถูกลดทอนประสิทธิ ภาพลง และในที่สุดสิ่งต่างๆที่เราได้กระทำ ต่อโลกได้หวนกลับมาสู่เราในลักษณะของ ภาวะโลกร้อน แถบขั้วโลกได้รับผลกระทบมากสุดและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภูเขาน้ำแข็ง ก้อนน้ำแข็งจะละลายอย่างรวดเร็ว ทำให้ระดับน้ำทะเลทางขั้วโลกเพิ่มขึ้น และไหลลงสู่ทั่วโลกทำให้เกิดน้ำท่วมได้ทุก ทวีป นอกจากนี้จะพลอยทำให้สัตว์ทางทะเลเสียชีวิตเพราะระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง ส่วนทวีปยุโรป ยุโรปใต้ภูมิประเทศจะกลายเป็นพื้นที่ลาดเอียงเกิดความแห้งแล้ง ในหลายพื้นที่ปัญหาอุทกภัยจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากธารน้ำแข็งบนบริเวณยอดเขาสูงที่ปกคลุมด้วยหิมะจะละลายจนหมด ขณะที่เอเชียอุณหภูมิจะสูงขึ้นเกิดฤดูกาลที่แห้งแล้ง มีน้ำท่วม ผลิตผลทางอาหารลดลง ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นสภาวะอากาศ แปรปรวนอาจทำให้เกิดพายุต่าง ๆ มากมายเข้าไปทำลายบ้านเรือนที่อยู่อาศัยของประชาชน ซึ่งปัจจุบันก็เห็นผลกระทบได้ชัดไม่ว่าจะเป็นใต้ฝุ่นกก แต่แถบทวีปอเมริกาเหนืออุตสาหกรรมการผลิตอาหารจะได้รับผลประโยชน์เนื่องจากอากาศที่อุ่นขึ้น พร้อม ๆ กับทุ่งหญ้าใหญ่ของแคนาดาและทุ่งราบใหญ่สหรัฐอเมริกา นักวิจัยได้มีการคาดประมาณอุณหภูมิผิวโลกในอีก 100 ปีข้างหน้า หรือประมาณปี 2643 ว่า อุณหภูมิจะสูงขึ้นจากปัจจุบันราว 4.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากคาดการณ์ว่า จะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึงร้อยละ 63และก๊าซมีเทนร้อยละ 27 ของก๊าซเรือนกระจก

ที่มา : http://www.dol.go.th/sms/interesting.htm

สำหรับประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียส ในช่วง 40 ปี อย่างไรก็ตาม

หากอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น 2- 4 องศาเซลเซียส จะทำให้พายุไต้ฝุ่นเปลี่ยนทิศทาง เกิดความรุนแรง

และมีจำนวนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10-20 ในอนาคต นอกจากนี้ ฤดูร้อนจะขยายเวลายาวนานขึ้น ในขณะที่ฤดูหนาวจะสั้นลง

1. ขั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………............................................................................................................................................................

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนจะคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………................................................................................................................................

3. ขั้นกำหนดวิธีการ (เพื่อการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาใน

สถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………..............................................................................................................................

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว

แล้วนักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………...........................**..............................................................................................**

**สถานการณ์ที่ 4**

นายประลอง ดำรงค์ไทย รองอธิบดีกรมป่าไม้ เปิดเผยว่า กรมป่าไม้ร่วมกับคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะจัดประชุมวิชาการป่าไม้ ครั้งหนึ่ง 1 ในหัวข้อ “ป่าไม้ไทย ใครกำหนด” ในวันที่ 22-26 เม.ย.นี้ ที่ตึก 72 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อระดมสมองจากทุกภาคส่วนในเรื่องการจัดการทรัพยากรป่าไม้ของประเทศ ไทย หลังจากที่ก่อนหน้านี้ กรมป่าไม้กับคณะวนศาสตร์ ได้สำรวจพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย ล่าสุด พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยเหลือเพียง 102,120,417.98 ไร่ หรือร้อยละ 31.57 ของพื้นที่ประเทศไทยเท่านั้น ขณะที่พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยจากการสำรวจเดิมในปี 2551 ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 108 ล้านไร่ หรือร้อยละ 33.8 ของพื้นที่ประเทศไทย หมายความว่าพื้นที่ป่าไม้ลดลงกว่า 6 ล้านไร่ หรือหายไปร้อยละ 2.37 ของพื้นที่ประเทศไทย หรือเฉลี่ยลดลงปีละกว่า 1 ล้านไร่ ถือว่าอยู่ในขั้นวิกฤติ สาเหตุจากการบุกรุกทำลายป่าอย่างต่อเนื่อง และส่งผลทำให้สภาพป่าในแทบทุกพื้นที่เข้าสู่สภาวะเสื่อมโทรม ระบบนิเวศป่าขาดสมดุล โดยมี 6 จังหวัดที่ไม่มีพื้นที่ป่าไม้เลย คือ นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สิงห์บุรี และอ่างทอง เนื่องจากมีพื้นที่ป่าต่ำกว่า 3.12 ไร่ ที่มา : หนังสือพิมพ์ไทยรัฐ วันที่ 18 เมษายน 2558

1. ขั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………...........................................................................................................................................................

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนจะคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร) ..............................................................................................................................………………….............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

3. ขั้นกำหนดวิธีการ (เพื่อการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาใน

สถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………................................................................................................................................

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว

แล้วนักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………................................................................................................................................

**สถานการณ์ที่ 5**

สัตว์ขนาดเล็กกำลังหนีเข้ามาในเมือง นอกจากจากสัตว์ใหญ่ที่อยู่ในป่าแล้ว ยังพบว่า มีกลุ่มของสัตว์อื่นๆ เช่น ลิง ที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ออกมารบกวนผู้คนที่มีอยู่บ้านใกล้แหล่งอาศัย จนสร้างความเดือดร้อนรำคาญ บางแห่งถึงกับต้องย้ายบ้านหนี ซึ่งกรมอุทยานแห่งชาติฯ ได้รับแจ้งให้ไปแก้ไขปัญหาทุกวัน และที่น่าสนใจและน่าเป็นห่วงอีกก็คือ การออกมาของสัตว์ในกลุ่มตะกวด เหี้ย หรืองู ทั้งงูเหลือม งูหลาม ที่มีมากในพื้นที่ใกล้กรุงเทพฯ และปริมณฑลนี่เอง กลุ่มงูพวกนี้จะออกมากินไก่ กินแมว ของชาวบ้าน เราได้รับแจ้งทุกวัน เดือนละไม่ต่ำกว่า 30-40 ตัว และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นมากด้วย ที่มา : ชุลีพร บุตรโคตร ศูนย์ข่าว TCIJ 18 ธันวาคม 2555

นอกจากจากสัตว์ใหญ่ที่อยู่ในป่าแล้ว ยังพบว่า มีกลุ่มของสัตว์อื่น ๆ เช่น ลิง ที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ออกมารบกวนผู้คนที่มีอยู่บ้านใกล้แหล่งอาศัย จนสร้างความเดือดร้อนรำคาญ บางแห่งถึงกับต้องย้ายบ้านหนี ซึ่งกรมอุทยานแห่งชาติฯ ได้รับแจ้งให้ไปแก้ไขปัญหาทุกวัน และที่น่าสนใจและน่าเป็นห่วงอีกก็คือ การออกมาของสัตว์ในกลุ่มตะกวด เหี้ย หรืองู ทั้งงูเหลือม งูหลาม ที่มีมากในพื้นที่ใกล้กรุงเทพฯ และปริมณฑลนี่เอง กลุ่มงูพวกนี้จะออกมากินไก่ กินแมว ของชาวบ้าน เราได้รับแจ้งทุกวัน เดือนละไม่ต่ำกว่า 30-40 ตัว และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นมากด้วย

1. ขั้นระบุปัญหา (ปัญหาในสถานการณ์คืออะไร) ..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (นักเรียนจะคาดคะเนสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่าอย่างไร) ..............................................................................................................................…………………............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

3. ขั้นกำหนดวิธีการ (เพื่อการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวนักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาใน

สถานการณ์นี้ได้อย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………................................................................................................................................

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (จากการที่นักเรียนได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ดังกล่าว

แล้วนักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร)

..............................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................………………….........................................................................................................................................................…………………..............................................................................................................................