

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเขียนแผนผังมโนคติ

โดย

นางสุนทรี บุญแซม

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และ
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเขียนแผนผังมโนคติ
ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้การสนับสนุนจากผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบัวใหญ่และ
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบัวใหญ่ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทาง ในการจัดทำ
รายงานวิจัยในชั้นเรียน ด้วยความใจใส่เสมอมา ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้
ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาแก้ไขและให้ข้อคิดเห็น ใน
การจัดทำเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อสอบในครั้งนี้
ความสำเร็จและคุณค่าของงานฉบับนี้ ขอมอบแต่บิดามารดา ผู้มีพระคุณ ตลอดจน
คณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา ขอขอบพระคุณครอบครัวของผู้ศึกษาที่คอยให้
กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำรายงานฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุนทรี บุญแซม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
ผลการวิจัย.....	5
สรุปและอภิปรายผล.....	6
ข้อเสนอแนะ.....	7
บรรณานุกรม.....	8
ภาคผนวก.....	10
ภาคผนวก ก แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และแบบวัด ความสามารถด้านคิดวิเคราะห์.....	12
ภาคผนวก ข ตัวอย่างผังมโนทัศน์.....	28

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานนอกจากนี้ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551ข : 1) ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยการศึกษาเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งการศึกษาเชิงปริมาณมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะต้องอาศัยความรู้ทางวิชาฟิสิกส์เพื่อนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2534 : 1-8) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551ก : 94)

วิชาฟิสิกส์เป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของหลักสูตรเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ จุดมุ่งหมายของวิชาฟิสิกส์อยู่ที่การศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของธรรมชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542 : 172-173) นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานของการนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ ตลอดจนก่อให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมามากมาย

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ที่ผ่านมาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือ ในปีการศึกษา 2564 มีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 61.21 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ของการประกันคุณภาพการศึกษาที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือนักเรียนต้องได้ระดับผลการเรียนระดับ 3 (ร้อยละ 70) ขึ้นไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (งานประกันคุณภาพการศึกษา โรงเรียนบัวใหญ่. 2564 : 32) สาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำ เนื่องจากวิชาฟิสิกส์มีลักษณะเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้เข้าใจได้ยากและส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจาก นักเรียนไม่สามารถจดจำเนื้อหาสาระได้ครบถ้วน

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษามีความคิดว่าการที่จะช่วยเหลือให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า โนแวนด์ และคณะที่ได้พัฒนาแผนผังมโนคติ (Concept mapping) โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาระบบการคิดที่มีระบบ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขึ้นแทนการเรียนแบบท่องจำ การมีมโนคติจะทำให้ผู้เรียนสามารถจัดสิ่งเร้าให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อง่ายแก่การเรียกออกใช้ เมื่อต้องการ นอกจากนี้จะทำให้ผู้เรียนมีหลักในการแก้ปัญหา (อัญชลี ตานานนท์. 2536: 47-48; อ้างอิงจาก Novax; et al. 1984) พัฒนาระบบการคิดเหมาะแก่การพัฒนากระบวนการคิดอันจะส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างมีระบบควบคู่ไปกับการเรียนรู้ น่าจะทำให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีแนวทางในการนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้แก้ไขปัญหาในอนาคต โดยใช้หลักวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเขียนแผนผังมโนคติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเขียนแผนผังมโนคติ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน บัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 123 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียน บัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากโรงเรียนได้จัดแบ่งห้องเรียนแบบคละตามความสามารถ นักเรียนแต่ละห้องมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเขียนแผนผังมโนคติ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 รวม 16 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แผนผังมโนคติ หมายถึง แผนผังที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายของมโนคติตั้งแต่ 2 มโนคติขึ้นไป ในลักษณะ 2 มิติระหว่างมโนคติจะเชื่อมด้วยคำเชื่อม แผนผังมโนคติจึงมีความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยมโนคติที่ความหมายกว้างและครอบคลุม จะจัดไว้บนสุดของแผนผัง แล้วใช้คำเชื่อมหรือข้อความเชื่อมที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนเป็นมโนคติที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างของมโนคติหรือชื่อเฉพาะ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึง คะแนนหรือผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของผู้เรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

2.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความสามารถในการจำหรือระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้ว จากการอ่านและการฟัง

2.2 ความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ ซึ่งแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

2.3 การแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถหาแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น

2.4 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนนำความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการพิจารณาข้อความที่เป็นปัญหา หรือสถานการณ์ โดยการหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มายืนยันในการตัดสินใจ ซึ่งขาดเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้นและให้ข้อสรุปอย่างถูกต้อง สมเหตุสมผลที่ครอบคลุมกระบวนการคิด 5 ขั้นตอน คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุป

3.1 การนิยามปัญหา หมายถึง การกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือให้ชัดเจนได้และเข้าใจความหมายของคำ ข้อความหรือแนวคิด

3.2 การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยความเป็นปรนัย เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือได้แสวงหาข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น หรือพิจารณาทัศนะของคนอื่นและแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย

3.3 การจัดระบบข้อมูล หมายถึง การจัดระบบข้อมูลโดยการแสวงหาแหล่งที่มาของข้อมูล วิจัยความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ระบุข้อตกลงเบื้องต้นของข้อความ พิจารณาความเพียงพอของข้อมูล จัดระบบข้อสนเทศโดยวิธีต่าง ๆ เช่น การจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไมเกี่ยวข้องปัญหา ข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น พิจารณาข้อมูลที่แสดงถึงความลำเอียงและการโฆษณาชวนเชื่อ พิจารณาและตัดสินใจ ความขัดแย้งของข้อความ และเสนอข้อมูลได้

3.4 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การตั้งสมมติฐานโดยการให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา กำหนดสมมติฐานจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมองหาทางเลือกหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหาและเลือกสมมติฐานได้

3.5 การสรุปข้อมูล หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลองหรือที่มีอยู่

4. แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของ ชำนาญ เอี่ยมสำอาง (2539: 142-159) จำนวน 30 ข้อ และภัทรภรณ์พิทักษ์ธรรม (2543: 157-167) จำนวน 36 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 รวมทั้งหมด 42 คน
2. เตรียมการจัดการเรียนการสอนโดยแนะนำวิธีเรียนและบทบาทของครูและนักเรียน
3. ทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. ดำเนินการจัดตามระยะเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม
5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
6. ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent samples

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเขียนแผนผังมโนคติ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเขียนแผนผังมโนคติ

การทดลอง	จำนวนนักเรียน (คน)	\bar{X}	S.D.	d	t
ก่อนเรียน	42	10.76	2.47	3.93	9.07*
หลังเรียน	42	14.69	2.52		

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้การเขียนแผนผังมโนมติก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังเรียนโดยใช้โดยใช้การเขียนแผนผังมโนมิติสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การเขียนแผนผังมโนมิติ

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเขียนแผนผังมโนมิติ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการเขียนแผนผังมโนมิติ

การทดลอง	จำนวนนักเรียน (คน)	\bar{X}	S.D.	d	t
ก่อนเรียน	42	19.88	1.21	6.67	23.11*
หลังเรียน	42	26.25	1.70		

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเขียนแผนผังมโนมติก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 นั่นคือ ผลการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้โดยใช้การเขียนแผนผังมโนมิติสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การเขียนแผนผังมโนมิติ

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังเรียนโดยใช้โดยใช้การเขียนแผนผังมโนมิติสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การเขียนแผนผังมโนมิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้แสดงความคิด ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนออกมาในรูปของแผนผังมโนมิติ ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของความคิดที่ได้ในแต่ละเรื่อง สามารถจัดระบบความคิดความเข้าใจที่มีต่อบทเรียนได้เป็นอย่างดี โดยมีขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นส่งเสริมความรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในและนำเอาข้อมูลมาจัดกระทำอย่างมีความหมายในรูปของมโนมตินำไปสู่การพัฒนาการคิด การสรุปองค์ความรู้ ขั้นปฏิบัติการดีมีประโยชน์ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นการเพิ่มพูนทักษะการคิด พัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับคนอื่น เป็นการ

ปฏิบัติที่มีคุณค่าต่อสังคม และชั้นเผยแพร่และพัฒนาผลงาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ตรวจสอบ ปรับปรุง พัฒนาแก้ไขผลงานอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งได้ฝึกทักษะการประชาสัมพันธ์ โดยการออกมา นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน และเผยแพร่โดยเขียนออกมาในรูปของแผนผังมโนคติ มีการแลกเปลี่ยน ความรู้กันระหว่างนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งทั้ง 3 ขั้นตอนสามารถพัฒนา ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง พัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมจิต สวชนไพบูลย์ (2535: 34) ซึ่งกล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดและนำไปปฏิบัติทีละขั้นตอน เป็นการ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดี และสอดคล้องกับไทเลอร์ (Tylor. 1965: 148 – 150) ที่กล่าวได้ว่า การที่ครูให้หลักการ หรือข้อสรุปให้กับนักเรียนโดยตรง นักเรียนจะจดจำสิ่งที่ครูให้โดยปราศจากความเข้าใจในสิ่งนั้น ๆ อย่างแท้จริง การที่นักเรียนสรุปหรือ สร้างหลักด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งและรวดเร็ว และสอดคล้องกับความคิดของครูที่สอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อ้างอิงจาก สุนีย์ สอนตระกูล (2535: 164) ที่ได้เสนอและสรุปไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ถ้าผู้เรียนได้ สร้างกรอบมโนทัศน์ (Concept Mapping) ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้นักเรียนมีความ ชำนาญในการสร้างและส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนอย่างแท้จริง เพราะการจัดการเรียน การสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์จะมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ตลอดจนทำความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้โดยใช้การเขียนแผนผังมโนคติสูงกว่า ก่อนเรียนโดยใช้การเขียนแผนผังมโนคติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แผนผังมโนคติเป็น การสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในหลักการด้วยตนเอง เน้นพัฒนากระบวนการคิดของ นักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างรอบคอบภายใต้หลักการที่เป็นเหตุผล มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ พัฒนาความคิดวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ออกมาในรูปของมโนคติ และยังสามารถนำมโนคตินั้น ๆ มา จัดลำดับและเขียนเป็นแผนผังมโนคติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ททัยรัช รังสุวรรณ (2539: 76) ซึ่ง ได้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนภูมิมโนทัศน์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้และการศึกษาต่อไปนี้

1. ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการเขียนแผนผังมโนมติก่อนที่จะให้นักเรียนเขียนแผนผังมโนมิติ

32 ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเพื่อทำความเข้าใจกับการเขียนแผนผังมโนมิติในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2540). การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด :

แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2536). กระบวนการเขียนชุดแผนการสอน. เชียงใหม่

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จรรยา คุณมี. (2529). กระบวนการสอน. วารสารประชากรศึกษา.

ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลี้ยวเชียงใหม่.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอน. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2525). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. นนทบุรี:

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ธัญญา บุพพเวส และคณะ. (2534). จิตวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บุญสม ครุฑทา. (2525). การสร้างแบบคิดเป็น. วิทยานิพนธ์.ค.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ :

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2530). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.

----- . (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

บุญทัน อยู่สมบุญ. (2533). หลักการสอน. เชียงราย: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์วิทยาลัยครูเชียงราย.

ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์

กรมการฝึกหัดครู.

มนัส บุญประกอบ. (2532-2535). **แผนภูมิโน้ตส์กับแผนภูมิอื่นๆ**. สสวท. 18 – 19(69 – 76) : 22 – 25.

----- . (2533 – 2534, มกราคม – ธันวาคม). **แผนภูมิโน้ตส์การนำไปใช้ในชั้นเรียน**. สสวท. 18 – 19(69 – 76) : 15 – 26.

ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

----- . (2539). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วรรณทิพา รอดแรงคำ; และ จิต นวนแก้ว. (2542). **การพัฒนาการคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

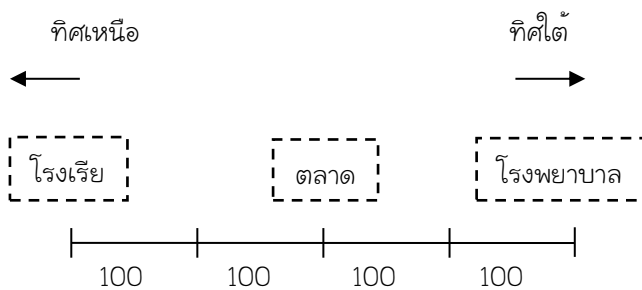
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
- แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ
 2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ลงในตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
 3. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที
-

พิจารณาจากภาพด้านล่าง ใช้ตอบคำถามข้อ 1 – 2



1. จงระบุตำแหน่งของโรงเรียน โดยใช้ตลาดเป็นจุดอ้างอิง
 - ก. โรงเรียนอยู่ห่างจากตลาดเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศใต้
 - ข. ตลาดอยู่ห่างจากโรงเรียนเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศใต้
 - ค. โรงเรียนอยู่ห่างจากตลาดเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศเหนือ
 - ง. ตลาดอยู่ห่างจากโรงเรียนเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศเหนือ
2. จากภาพ ข้อใดถูกต้องที่สุด
 - ก. โรงพยาบาลอยู่ห่างจากโรงเรียนเป็นระยะ 400 เมตร ไปทางทิศเหนือ
 - ข. ตลาดอยู่ห่างจากโรงพยาบาลเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศเหนือ
 - ค. โรงพยาบาลอยู่ห่างจากตลาดเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศเหนือ
 - ง. โรงเรียนอยู่ห่างจากตลาดเป็นระยะ 200 เมตร ไปทางทิศใต้

3. ตอนเริ่มต้นวัตถุอยู่ห่างจากจุดอ้างอิงไปทางขวา 5.0 เมตร เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที พบว่าวัตถุอยู่ห่างจากจุดอ้างอิงไปทางซ้าย 10.0 เมตร จงหาความเร็วเฉลี่ยของวัตถุนี้
- ก. 1.5 เมตร/วินาที
 - ข. 1.5 เมตร/วินาที ทางซ้าย
 - ค. 0.5 เมตร/วินาที
 - ง. 0.5 เมตร/วินาที ทางซ้าย
4. วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่เป็นวงกลมรัศมี 15 เมตร ครบหนึ่งรอบ การกระจัดมีค่าเท่าใด
- ก. 0 เมตร
 - ข. 15 เมตร
 - ค. 30 เมตร
 - ง. 60 เมตร
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การเคลื่อนที่ที่มีขนาดการกระจัด **น้อยที่สุด**
- ก. เดินไปทางขวาด้วยอัตราเร็วคงตัว 3 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 4 วินาที
 - ข. เดินไปทางซ้ายด้วยอัตราเร็วคงตัว 4 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 3 วินาที
 - ค. เดินไปทางขวา 10 เมตร แล้วเดินย้อนกลับมาทางซ้าย 2 เมตร
 - ง. ทั้งสามข้อ มีการกระจัดเท่ากันหมด
6. ข้อใดที่วัตถุมีความเร่งไปทางซ้าย
- ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วเคลื่อนที่เร็วขึ้น
 - ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวาแล้วเคลื่อนที่ช้าลง
 - ค. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วเคลื่อนที่ช้าลง
 - ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายแล้วหยุด

7. ปริมาณในข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์

- ก. มวล อัตราเร็ว
- ข. แรง การกระจัด
- ค. อัตราเร่ง พลังงาน
- ง. ความดัน ระยะทาง

8. ข้อใดหมายถึงความเร็ว

- ก. ระยะห่างจากตำแหน่งของวัตถุไปยังจุดอ้างอิงตำแหน่งหนึ่ง
- ข. ระยะห่างระหว่างตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสุดท้ายตามแนวเส้นตรง
- ค. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา
- ง. การกระจัดของวัตถุในหนึ่งหน่วยเวลา

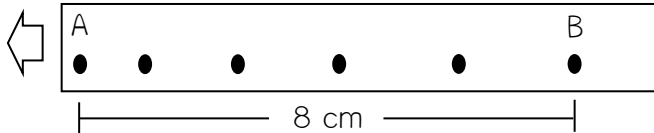
9. รถไฟฟ้าบีทีเอสเคลื่อนที่แนวตรงจากสถานีเอกมัยไปยังสถานีทองหล่อได้ระยะทาง 48 เมตร ในเวลา 6 วินาที รถไฟฟ้ามีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าใด

- ก. 6 เมตร/วินาที
- ข. 8 เมตร/วินาที
- ค. 12 เมตร/วินาที
- ง. 288 เมตร/วินาที

10. รถโดยสารปรับอากาศแล่นด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากขอนแก่นถึงโคราชเป็นระยะทาง 240 กิโลเมตร ถ้าออกเดินทางตั้งแต่วันที่ 9.00 น. นักเรียนควรจะนัดให้เพื่อนมารับที่ปลายทางเวลาเท่าใด

- ก. เวลา 11.30 น.
- ข. เวลา 12.30 น.
- ค. เวลา 13.00 น.
- ง. เวลา 14.00 น.

จากการดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ชนิด 50 ครั้ง/วินาที
ปรากฏจุดบนแถบกระดาษ ดังรูป ใช้ตอบคำถามข้อ 11



11. ขนาดความเร็วเฉลี่ยในช่วง AB มีค่าเท่าไร
 - ก. 0.4 เมตร/วินาที
 - ข. 0.6 เมตร/วินาที
 - ค. 0.8 เมตร/วินาที
 - ง. 1.0 เมตร/วินาที

12. รถยนต์ A เริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง โดยความเร็วเพิ่มขึ้น 3 เมตรต่อวินาที ทุก 1 วินาที เมื่อสิ้นวินาทีที่ 4 รถจะมีความเร็วเท่าใด
 - ก. 2 เมตร/วินาที
 - ข. 5 เมตร/วินาที
 - ค. 10 เมตร/วินาที
 - ง. 12 เมตร/วินาที

13. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง ในขณะที่วัตถุอยู่ที่จุดสูงสุดพอดี ความเร่งของวัตถุมีทิศใด
 - ก. ความเร่งเป็นศูนย์
 - ข. ความเร่งมีทิศขึ้น
 - ค. ความเร่งมีทิศลง
 - ง. ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะบอกทิศของความเร่ง

14. โยนวัตถุขึ้นในแนวตั้ง ในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ขึ้น ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
- ก. ความเร่งมีทิศขึ้น
 - ข. ความเร่งมีทิศลง
 - ค. ความเร่งเป็นศูนย์
 - ง. ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะบอกทิศของความเร่ง
15. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนเส้นทางตรง เวลาผ่านไป 4 วินาที มีความเร็วเป็น 8 เมตร/วินาที ถ้าอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าใด
- ก. 2 เมตร/วินาที²
 - ข. 4 เมตร/วินาที²
 - ค. 12 เมตร/วินาที²
 - ง. 14 เมตร/วินาที²
16. ข้อใดหมายถึงการเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง
- ก. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่
 - ข. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในแนวตั้งคงที่
 - ค. วัตถุเคลื่อนที่เป็นส่วนหนึ่งของเส้นโค้ง
 - ง. วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่งในแนวราบคงที่ไม่เท่ากับศูนย์
17. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายถึงการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ถูกต้องที่สุด
- ก. ความเร็วต้นในแนวตั้งเป็นศูนย์
 - ข. ความเร็วต้นในแนวระดับเป็นศูนย์
 - ค. วัตถุมีการเคลื่อนที่ในแนวระดับก่อนแนวตั้ง
 - ง. ความเร็วต้นในแนวตั้งจะคงตัวตลอดการเคลื่อนที่

18. วัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ขณะวัตถุอยู่ที่จุดสูงสุด ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ถูกต้อง

- ก. ความเร็วของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- ข. ความเร่งของวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
- ค. ความเร็วของวัตถุในแนวดิ่งมีค่าเป็นศูนย์
- ง. ความเร็วของวัตถุในแนวระดับมีค่าเป็นศูนย์

19. เหยิงจูกยวงให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมในระนาบระดับเหนือศีรษะ 20 รอบ ใช้เวลา 4 วินาที จูกยวงเคลื่อนที่ด้วยความถี่เท่าใด

- ก. 0.2 เฮิรตซ์
- ข. 4 เฮิรตซ์
- ค. 5 เฮิรตซ์
- ง. 80 เฮิรตซ์

20. ลูกตุ้มนาฬิกากำลังแกว่งกลับไปกลับมาแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ที่ตำแหน่งต่ำสุดของการแกว่งลูกตุ้มนาฬิกามีสภาพการเคลื่อนที่เป็นอย่างไร

- ก. ความเร็วสูงสุด ความเร่งสูงสุด
- ข. ความเร็วต่ำสุด ความเร่งสูงสุด
- ค. ความเร็วสูงสุด ความเร่งต่ำสุด
- ง. ความเร็วต่ำสุด ความเร่งต่ำสุด

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ ลงในตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
3. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที

.....
คำชี้แจง ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1 – 4

“ห้องครัวที่บ้านของสายสมรค่อนข้างแคบ มีเฉพาะหน้าต่างเพียง 2 บาน เมื่อประกอบอาหาร ควนไฟ กลิ่นอาหาร และความร้อนจะลอยอบอวลอยู่ในห้องครัวเป็นเวลานาน”

1. ข้อใดเป็นปัญหาของสถานการณ์นี้
 - ก. ห้องครัวแคบ
 - ข. ห้องครัวร้อนอยู่เสมอ
 - ค. ห้องครัวมีหน้าต่างน้อย
 - ง. ห้องครัวมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ
 - จ. ควนไฟ กลิ่นอาหาร และความร้อนอบอวลอยู่ในห้องครัวนาน
2. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
 - ก. ห้องครัวแคบ
 - ข. ห้องครัวมีหน้าต่าง 2 บาน
 - ค. สายสมรจะทำห้องครัวใหม่
 - ง. ห้องครัวร้อนและอบอวล
 - จ. ห้องครัวมีกลิ่นอาหารและควนไฟลอยอบอวล
3. จากข้อมูลที่กำหนดให้ สายสมรควรจะปรับปรุงห้องครัวอย่างไรก่อน
 - ก. หาที่กั้นแดดครัว
 - ข. ติดพัดลมเพดาน
 - ค. เจาะช่องระบายอากาศที่ผนังด้านบน
 - ง. เปลี่ยนสีห้องครัวเป็นสีที่ไม่ดูดกลืนความร้อน
 - จ. เปลี่ยนฝาผนังเป็นวัสดุที่สามารถดูดความร้อนได้ดี

4. จากการตั้งสมมติฐาน ในข้อ 4 นักเรียนใช้เกณฑ์ใดสรุปอ้างอิง
- ก. ที่บ้านไม่มีต้นไม้ไว้กันแดด
 - ข. ห้องครัวยังมีการระบายอากาศที่ไม่ดี
 - ค. ที่บ้านหลังเล็กจึงขยายห้องครัวไม่ได้
 - ง. การออกแบบสร้างบ้านยังไม่ดีเท่าที่ควร
 - จ. สีที่ทาห้องครัวเป็นสีที่ดูคลีนความร้อนได้ดี

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5 – 9

“วิชัย เลี้ยงกระท่ายไว้ 3 ตัว วันหนึ่งวิชัยซื้อผักกาดขาวมาจากตลาดแล้วให้กระท่าย กิน เป็นอาหารปรากฏว่าวันรุ่งขึ้นกระท่ายตายหมดโดยไม่มีบาดแผล และกรง ที่เลี้ยงไว้ ก็มีสภาพเป็นปกติ”

5. ปัญหาในสถานการณ์นี้คืออะไร
- ก. กระท่ายเป็นโรคอะไรตาย
 - ข. ทำไมกระท่ายจึงตายหมด
 - ค. อะไรทำให้กระท่ายตกใจตาย
 - ง. ในผักกาดขาวมีสารพิษอะไร
 - จ. ในผักกาดขาวอาจมีสารอะไรที่เป็นพิษ
6. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ข้อความใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็น
- ข้อ 1 กระท่ายตกใจตาย
 - ข้อ 2 กระท่ายอาจได้รับสารพิษจากผักกาด
 - ข้อ 3 กระท่ายตายโดยไม่มีบาดแผล
- ก. ข้อ 1 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 3 เป็นข้อคิดเห็น
 - ข. ข้อ 1 เป็นข้อคิดเห็น ข้อ 3 เป็นข้อเท็จจริง
 - ค. ข้อ 2 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 3 เป็นข้อเท็จจริง
 - ง. ข้อ 2 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 3 เป็นข้อคิดเห็น
 - จ. ข้อ 2 เป็นข้อคิดเห็น ข้อ 3 เป็นข้อคิดเห็น

7. ข้อใดเป็นสมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. เกิดโรคระบาดในกระต่าย
- ข. กระต่ายขาดอากาศหายใจ
- ค. มีสัตว์มาทำให้กระต่ายตกใจตาย
- ง. กระต่ายอาจได้รับสารพิษจากผักกาด
- จ. กรงที่ใช้เลี้ยงกระต่ายแคบเกินไป

8. นักเรียนมีวิธีทดสอบสมมติฐานนี้ได้อย่างไร

- ก. เลี้ยงกระต่ายในที่โล่งกว้าง
- ข. ฉีดวัคซีนป้องกันโรคให้กระต่าย
- ค. นำผักกาดขาวไปตรวจสอบหาสารพิษ
- ง. ทำรั้วบริเวณที่เลี้ยงกระต่ายให้หนาแน่น
- จ. ไม่ให้สัตว์อื่นผ่านบริเวณเลี้ยงกระต่าย

9. ถ้าผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้จะนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร

- ก. ควรนำสัตว์เลี้ยงไปฉีดวัคซีนป้องกันโรค
- ข. ไม่ควรเลี้ยงสัตว์หลาย ๆ ชนิดไว้ด้วยกัน
- ค. ห้ามนำสัตว์อื่นผ่านบริเวณเลี้ยงกระต่าย
- ง. ก่อนให้อาหารสัตว์แต่ละครั้งควรแน่ใจว่าปลอดสารพิษ
- จ. การเลี้ยงสัตว์ควรเลี้ยงในที่โล่งมากกว่าเลี้ยงในกรง

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 10 – 12

“นักวิทยาศาสตร์เริ่มวิตกกังวลว่าชีวิตสัตว์ได้ทะเลกำลังตกอยู่ในความเสี่ยงอันตราย เพราะมลพิษจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศที่เพิ่มมากขึ้นมหาสมุทรได้ทำประโยชน์ มหาศาลต่อมนุษย์ ด้วยการซึมซับแก๊สพิษที่อยู่ในอากาศลงไปครั้งหนึ่ง เป็นการลดปริมาณแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะโลกร้อนขึ้น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กำลัง กัดกร่อนทะเล อาจลุกลามชีวิตของสัตว์น้ำและอาจจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลด้วย”

10. ปัญหาสำคัญที่สุดที่นักวิทยาศาสตร์วิตกกังวลคืออะไร

- ก. ความร้อนบนผิวโลก
- ข. การกักความร้อนของแก๊ส
- ค. ปริมาณน้ำในมหาสมุทร
- ง. ปริมาณของมลพิษในอากาศ
- จ. การดำรงชีวิตของสัตว์ทะเล

11. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. มหาสมุทรช่วยดูดแก๊สพิษที่อยู่ในอากาศ
- ข. มหาสมุทรทำประโยชน์มหาศาลต่อมวลมนุษย
- ค. ชีวิตสัตว์ทะเลกำลังตกอยู่ในความเสี่ยงอันตราย
- ง. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่ออุณหภูมิของโลก
- จ. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นทำให้เกิดความหลากหลายของระบบนิเวศ

12. จากข้อมูลที่กำหนดให้ นักเรียนจะป้องกันไม่ให้ระบบนิเวศทางทะเลถูกทำลายได้อย่างไร

- ก. ไม่จับสัตว์ทะเล
- ข. ไม่ก่อมลพิษทางอากาศ
- ค. ลดการบริโภคอาหารทะเล
- ง. ไม่ปล่อยน้ำเสียลงในทะเล
- จ. เข้าร่วมชมรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13 – 14

เมื่อ พ.ศ. 2545 ศาสตราจารย์อากิรา อิริทานิ หัวหน้าทีมวิจัย เรื่อง พันธุวิศวกรรมแห่งมหาวิทยาลัยกินกิ ทางภาคตะวันตกของญี่ปุ่น ประสบความสำเร็จ ในการทดลองนำยีนจากผักโขมผสมกับยีนของสุกรโดยการฉีดยีนของผักโขมลงไปไข่มุขของสุกรที่ผสมพันธุ์แล้วในหลอดแก้ว จากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้อบ แล้วฉีดกลับไปในสุกร เมื่อลูกสุกรคลอดออกมา ปรากฏว่ามีสภาพแข็งแรงดี และที่สำคัญคือ สุกรลูกผสมตัวนี้ เมื่อนำไปวัดไขมันแล้วพบว่ามีปริมาณไขมันลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ นักวิจัยเชื่อว่าสุกรอนามัยตัวนี้ จะมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าสุกรทั่วไปเพราะมียีนของผักโขม ซึ่งเป็นผักที่มีประโยชน์ต่อร่างกายผสมอยู่ อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าว ยังอยู่ในขั้นทดลองระดับหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากอัตราการรอดชีวิตของสุกรที่ผ่านการผ่าตัดแต่งพันธุกรรมมีน้อยเพียงแค่ 1 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

13. ปัญหาสำคัญที่สุดของงานวิจัยนี้ คืออะไร

- ก. ปริมาณไขมันในสุกร
- ข. ขั้นตอนในการผสมพันธุ์
- ค. อัตราการรอดชีวิตของลูกสุกร
- ง. คุณค่าทางโภชนาการของสุกร
- จ. สุขภาพของลูกสุกรหลังคลอด

14. จากสภาพการณ์ของข้อมูล นักเรียนคิดว่า ข้อความใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อความใดเป็นข้อคิดเห็น

ข้อ 1 ลูกสุกรผสม มีปริมาณไขมันลดลงกว่า สุกรทั่วไป

ข้อ 2 นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าลูกสุกรอนามัยจะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าสุกรทั่วไป

ข้อ 3 ลูกสุกรอนามัยมีสุขภาพแข็งแรงดี

- ก. ข้อ 1 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 2 เป็นข้อคิดเห็น
- ข. ข้อ 1 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 2 เป็นข้อเท็จจริง
- ค. ข้อ 2 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 3 เป็นข้อคิดเห็น
- ง. ข้อ 2 เป็นข้อเท็จจริง ข้อ 3 เป็นข้อคิดเห็น
- จ. ข้อ 2 เป็นข้อคิดเห็น ข้อ 3 เป็นข้อคิดเห็น

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 15 - 17

“พืชชาปลูกมะเขือไว้ในกระถาง ในระยะแรกต้นมะเขือเจริญงอกงามและออกดอกออกผลดี แต่ในระยะต่อมาต้นมะเขือกลับไม่เจริญงอกงามเท่าที่ควร ทั้ง ๆ ที่พืชชายังรดน้ำและใส่ปุ๋ยตามปกติ”

15. ปัญหาในสถานการณ์นี้ คือข้อใด

- ก. ทำอย่างไรต้นมะเขือจึงจะออกดอกออกผล
- ข. ชนิดพันธุ์ของมะเขือมีผลต่อการเจริญเติบโตหรือไม่
- ค. ทำไมระยะหลังต้นมะเขือจึงไม่เจริญงอกงามเท่าที่ควร
- ง. ต้นมะเขือไม่เหมาะที่จะนำมาปลูกในกระถางใช้หรือไม่
- จ. ชนิดของดินในกระถางไม่เหมาะสมกับการปลูกต้นมะเขือใช้หรือไม่

16. สมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้คือข้อใด

- ก. มะเขือต้องการน้ำและปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น
- ข. ดินในกระถางไม่เหมาะสมที่จะนำมาปลูกต้นมะเขือ
- ค. ต้นมะเขือบางพันธุ์ไม่เหมาะที่จะนำมาปลูกในกระถาง
- ง. ต้นมะเขือเป็นพืชที่ไม่เหมาะที่จะนำมาปลูกในกระถาง
- จ. ต้นมะเขือไม่เจริญงอกงามเนื่องจากดินและรากที่อัดแน่นจนเกินไป

17. ถ้าผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนจะสรุปนำความรู้ไปใช้ได้อย่างไร

- ก. การปลูกพืชควรเลือกให้เหมาะสมกับชนิดของดิน
- ข. เมื่อพืชไม่เจริญเติบโตควรรดน้ำและใส่ปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น
- ค. พืชมีความเหมาะสมที่จะปลูกลงดินมากกว่าปลูกลงในกระถาง
- ง. พืชบางพันธุ์เมื่อนำมาปลูกในกระถางจะเจริญเติบโตได้เพียงระยะหนึ่งเท่านั้น
- จ. เมื่อพืชไม่เจริญเติบโตนั้นต้องพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 18 – 20

“ลุงชมทำสวนส้ม ซึ่งลุงชมได้ดูแลเอาใจใส่รดน้ำอย่างสม่ำเสมอต่อมาพบว่า ต้นส้มไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ลุงชมจึงใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้น ผลปรากฏว่าต้นส้มบางต้นใบเหลืองและร่วงลงมา”

18. ข้อใดเป็นปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. เหตุใดส้มจึงไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร
- ข. ดินที่ปลูกส้มเริ่มเสื่อมคุณภาพใช่หรือไม่
- ค. ชนิดของปุ๋ยที่ใส่มีความเหมาะสมหรือไม่
- ง. เหตุใดต้นส้มจึงมีใบเหลืองและร่วงหล่นลงมา
- จ. ปริมาณปุ๋ยที่ใส่ให้ต้นส้มมีความเหมาะสมหรือไม่

19. สมมติฐานของปัญหาในสถานการณ์นี้คือข้อใด

- ก. ต้นส้มหมดอายุ
- ข. ดินเสื่อมคุณภาพ
- ค. เกิดความแห้งแล้ง
- ง. ปริมาณปุ๋ยไม่เหมาะสม
- จ. ชนิดของปุ๋ยไม่เหมาะสม

20. นักเรียนจะทดสอบสมมติฐานของปัญหานี้ได้อย่างไร

- ก. เพิ่มปริมาณน้ำที่รด
- ข. ลดปริมาณปุ๋ยที่ใส่
- ค. เปลี่ยนชนิดของปุ๋ยที่ใส่
- ง. เพิ่มปุ๋ยหลาย ๆ ชนิดให้กับดิน
- จ. เปลี่ยนมาปลูกพืชชนิดอื่นแทนส้ม

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 21 - 22

“ในการเดินป่าของคณะสำรวจคณะหนึ่ง ได้พบรอยเท้าสัตว์ขนาดใหญ่อยู่บนพื้นดิน ในบริเวณป่าไผ่หลายรอยและบริเวณป่าไผ่มีรอยแหวกของกิ่งไผ่อยู่หลายต้น”

21. จากข้อมูลดังกล่าว จะตั้งสมมติฐานได้อย่างไร

- ก. บริเวณนั้นเป็นที่ต่อสู้กันของสัตว์ป่า
- ข. บริเวณนั้นเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า
- ค. บริเวณนั้นเป็นทางเดินของสัตว์ป่า
- ง. บริเวณนั้นมีไผ่เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ป่า
- จ. บริเวณนั้นมีสัตว์ป่าอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก

22. นักเรียนคิดว่ารอยเท้าที่น่าจะเป็นรอยเท้าของสัตว์ในข้อใด

- ก. ช้าง
- ข. กวาง
- ค. วัว
- ง. หมาป่า
- จ. เสือ

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 23 - 24

“จากข่าวทางหนังสือพิมพ์ มีการพบปลาตายอยู่ในสระน้ำแหล่งหนึ่งเป็นจำนวนมากตามตัวของปลาไม่มีบาดแผลใด ๆ มีแต่รอยข้ำ ใกล้กับสระน้ำแห่งนี้มีโรงงานอุตสาหกรรม จึงมีการสันนิษฐานว่า สาเหตุน่าจะมาจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือไม่ก็มีคนทิ้งสารเคมีลงในน้ำ”

23. ข้อความใดเป็นจริง

- ก. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียลงสระ
- ข. ในสระน้ำมีปลาเหลืออยู่อีกหลายตัว
- ค. มีปลาตายเป็นจำนวนมากในสระน้ำ
- ง. สารเคมีที่พบเป็นชนิดที่เป็นอันตรายมาก
- จ. มีคนทิ้งสารเคมีลงในสระน้ำจำนวนมาก

24. จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสาเหตุใดที่ทำให้ปลาตาย

- ก. สารเคมีที่มีคนนำมาทิ้ง
- ข. น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
- ค. ออกซิเจนในน้ำมีปริมาณน้อย
- ง. แบคทีเรียในน้ำมีมากเกินไป
- จ. ยังสรุปไม่ได้

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 25 – 26

“บางที่รถยนต์ได้ปล่อยแก๊สพิษต่าง ๆ ออกมานั้นได้ก่อให้เกิดผลร้ายต่อชีวิต สุขภาพ และอนามัยของประชาชน ซึ่งนับว่าเป็นอาชญากรรมอย่างหนึ่ง และเป็นอาชญากรรมที่ร้ายแรงยิ่งกว่าอาชญากรรมอื่นใด เพราะผู้ที่เจ็บป่วยหรือผู้ที่เสียชีวิตโดยเป็นผลมาจากอากาศเป็นพิษนี้ เป็นผู้เสียหายที่เรียกร้องค่าเสียหายจากใครไม่ได้ และไม่สามารถเป็นเจ้าของทุกข์แฉ่งความเอาผิดกับผู้กระทำผิดได้ เรายังไม่มีกฎหมายสิ่งแวดล้อมคุ้มครองประชาชนเหมือนอย่างประเทศที่เจริญแล้ว”

25. สาเหตุสำคัญของข้อความข้างต้นนี้คืออะไร

- ก. แก๊สพิษเป็นอันตรายมากในประเทศไทย
- ข. แก๊สพิษเป็นอันตรายแต่หาผู้รับผิดชอบไม่ได้
- ค. แก๊สพิษเป็นอันตรายยิ่งกว่าการประกอบอาชญากรรม
- ง. แก๊สพิษเป็นอันตรายทำให้มีคนเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก
- จ. แก๊สพิษเป็นอันตรายและประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายคุ้มครองประชาชน

26. ข้อสนับสนุนที่ว่า “อันตรายจากแก๊สพิษ เป็นภัยร้ายแรงในประเทศไทย” มาจากข้อสรุปใด

- ก. รถยนต์ปล่อยแก๊สพิษออกมาจำนวนมาก
- ข. คนที่เจ็บป่วยเพราะแก๊สพิษอาจเสียชีวิตได้
- ค. บ้านเมืองของเรายังไม่มีกฎหมายว่าด้วยเรื่องสิ่งแวดล้อม
- ง. คนที่เจ็บป่วยเพราะแก๊สพิษนั้นไม่มีผู้ได้รับผิดชอบ
- จ. แก๊สพิษได้ก่อให้เกิดผลร้ายต่อชีวิต สุขภาพ และอนามัยของประชาชน

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 27 – 30

“สุชาติต้องการข้ามแม่น้ำจากฝั่งหนึ่งไปยังอีกฝั่งหนึ่งแต่เขามีสิ่งของ 3 ชนิด คือ สุนัข ไก่ และข้าวเปลือก 1 ถุง สถานที่ข้ามมีเรือขนาดใหญ่ พอสำหรับให้สุชาติข้ามฝั่งไปพร้อมกับสิ่งของ 1 ชนิดเท่านั้น ในแต่ละเที่ยว ถ้าเขาปล่อยสุนัขและไก่ ไว้ตามลำพังไก่จะกินข้าวเปลือก แต่ถ้าเขาปล่อยสุนัขและไก่ไว้ตามลำพังสุนัขจะกินไก่ สุชาติจะข้ามฝั่งแม่น้ำได้อย่างปลอดภัยพร้อมกับสิ่งของ 3 ชนิดนี้ได้อย่างไร”

27. ปัญหาของสุชาติ คืออะไร

- ก. สัตว์จะทำร้ายกัน
- ข. ไก่ไม่สามารถว่ายน้ำได้
- ค. ความปลอดภัยของสัตว์และสิ่งของ
- ง. การข้ามฝั่งพร้อมสิ่งของเที่ยวละ 1 ชนิด
- จ. น้ำไหลเชี่ยวมากทำให้สุนัขไม่สามารถว่ายน้ำข้ามได้

28. จากเงื่อนไขของสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนคิดว่าสุชาติควรนำข้อมูลใดมาพิจารณาดำเนินการ

- ก. ถ้านำสุนัขข้ามปากก่อน ไก่จะกินข้าวเปลือก
- ข. ถ้านำข้าวเปลือกข้ามปากก่อน สุนัขจะกินไก่
- ค. ถ้านำไก่ข้ามปากก่อน สุนัขจะไม่กินข้าวเปลือก
- ง. นำไก่หรือสุนัขข้ามปากก่อนแล้วกลับไปรับข้าวเปลือก
- จ. นำข้าวเปลือกหรือสุนัขข้ามปากก่อนแล้วให้ไก่อยู่กับสิ่งที่เหลือ

29. สมมติว่าสุนัขจะข้ามฟากโดยเรือพร้อมกับสิ่งของ 2 สิ่งในแต่ละเที่ยว เขาควรจะดำเนินการอย่างไร

- ก. ข้ามฟากไปพร้อมกับไก่และข้าวเปลือก แล้วกลับมารับสุนัข
- ข. ข้ามฟากไปพร้อมกับไก่และสุนัข แล้วกลับมารับข้าวเปลือก
- ค. ข้ามฟากไปพร้อมกับสุนัขและข้าวเปลือก แล้วกลับมารับไก่
- ง. ข้ามฟากไปพร้อมกับข้าวเปลือก แล้วกลับมารับไก่และสุนัข
- จ. ข้ามฟากไปพร้อมกับสุนัข แล้วกลับมารับไก่และข้าวเปลือก

30. การกระทำเช่นไร ที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งของทั้งหมด

- ก. นำข้าวเปลือกไปพร้อมกับคน
- ข. นำสัตว์ที่ไม่กินข้าวเปลือกมาพร้อมกับคน
- ค. นำสัตว์ที่กินข้าวเปลือกมาพร้อมกับข้าวเปลือก
- ง. นำสัตว์ที่ไม่กินข้าวเปลือกมาพร้อมกับข้าวเปลือก
- จ. นำสัตว์ที่ไม่กินข้าวเปลือกมาพร้อมกับสัตว์ที่กินข้าวเปลือก

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างผังมโนทัศน์

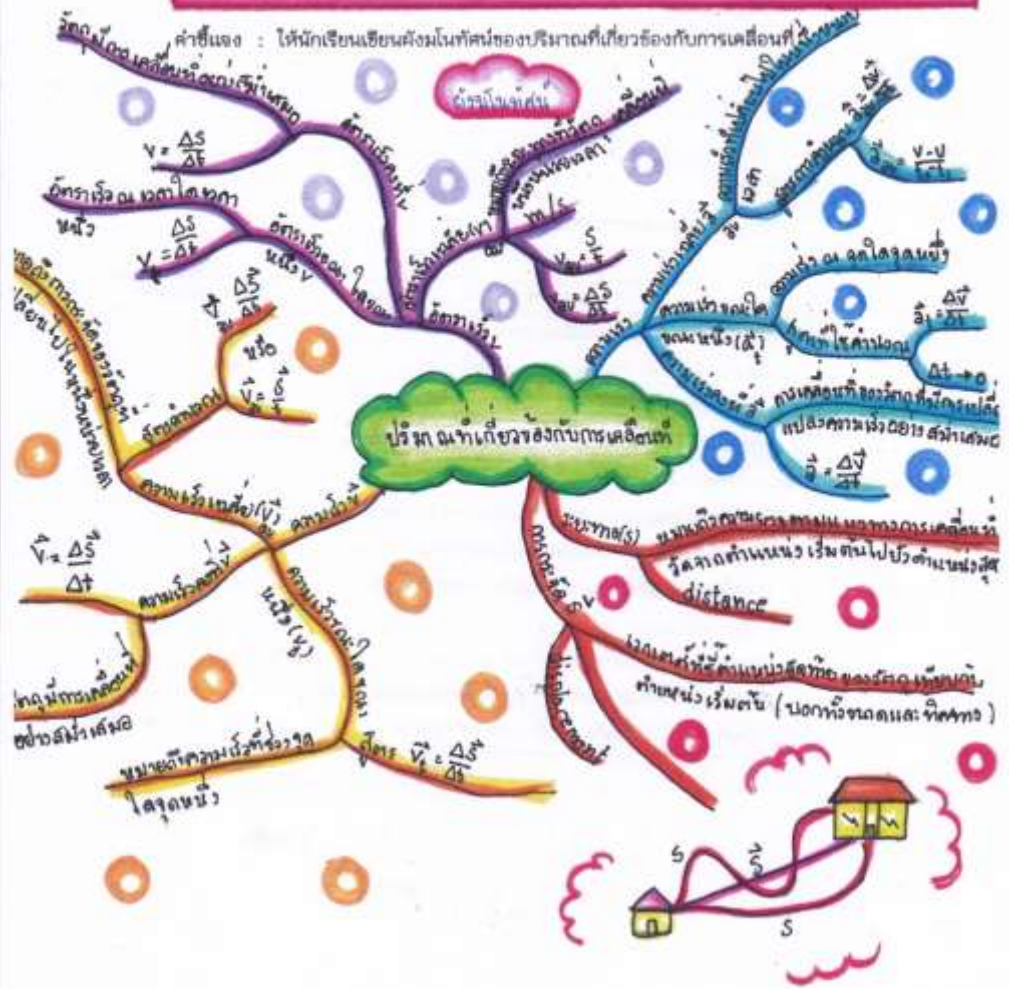
รายวิชา ศิลปส์ 1	ใบงานที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว 30201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อ.....นางสาวกัญญาพร.....สาขา.....ชั้น ม.4/1.....เลขที่ 55.		

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์ของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่



48

รายวิชา ฟิสิกส์ 1	ใบงานที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว 30201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อ น.ศ. เลขประจำตัว.....		ชั้น ม.4/... เลขที่...12



47

รายวิชา ศิลปศาสตร์ 1	ใบงานที่ 2	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว 30201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อ...ศาสตราจารย์... กฤษณิ... ชั้น ม.4/... 2... เลขที่... 19...		

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์การเคลื่อนที่แนวตรง



วิชา (Subject)	ใบงานที่ 2	ชั้นเรียน (Class)
ผู้จัดทำ (Author)	สื่อการเรียนรู้ของศูนย์การศึกษาพิเศษ	เวลา (Time)
ชื่อ (Name)	ภาค (Region)	หน้า (Page) / 1 จาก (Total) 55

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนคำลงในกล่องการเคลื่อนที่แนวตรง

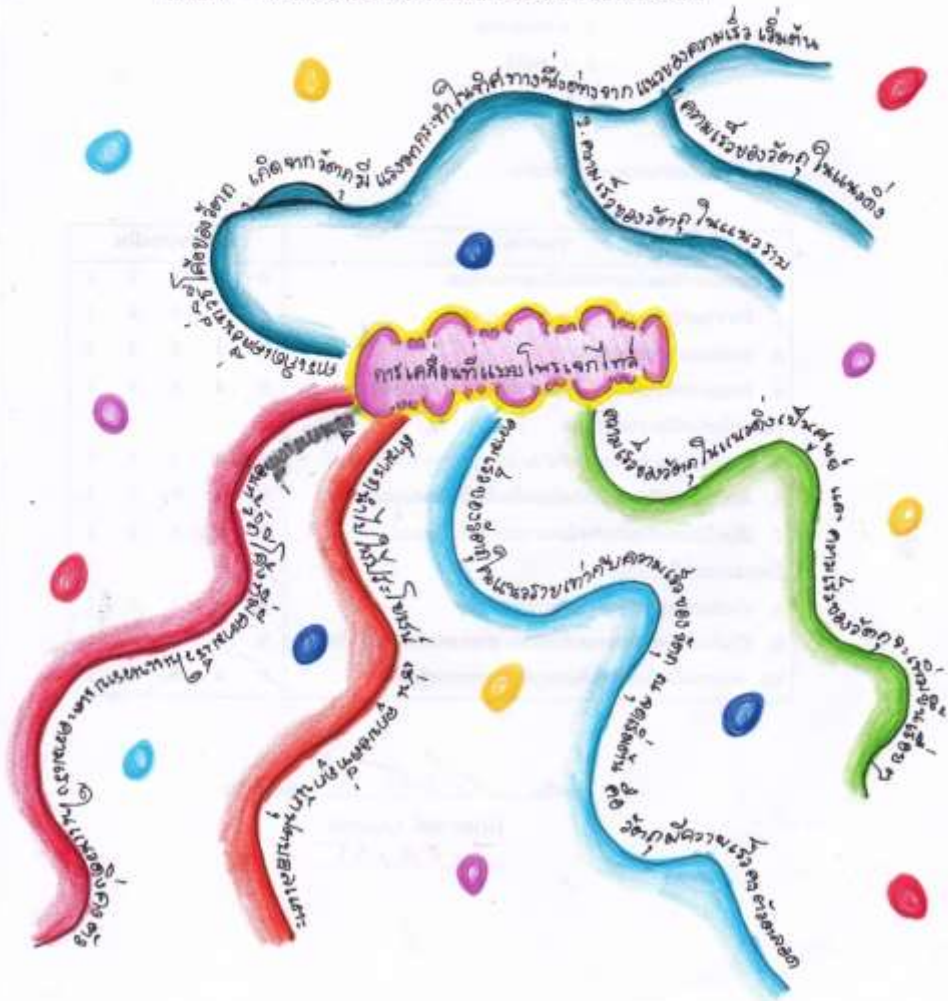


46



รายวิชา ศิลปศาสตร์ 1	ใบงานที่ 3	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว 30201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อ ร.ร. สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต/อ่าวถ. ชั้น ม.4/1 เลขที่ 14		

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

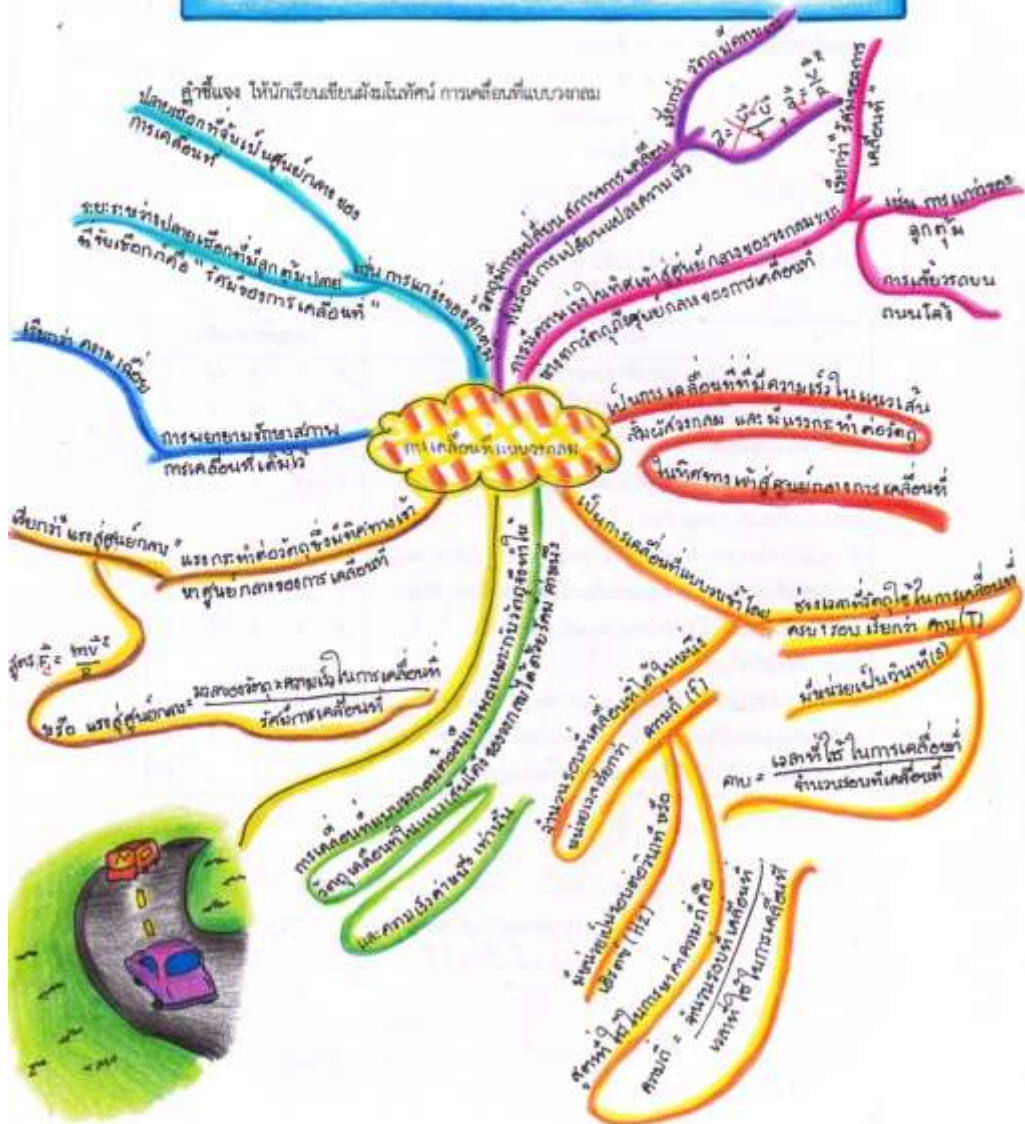


รายวิชา ศิลปคดี 1	ใบงานที่ 3	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา ว 30201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อ...พ.ส. น.ร. (น.ร.) น.ล. (น.ล.) ชั้น ม.4/..... เลขที่ 24.....		

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

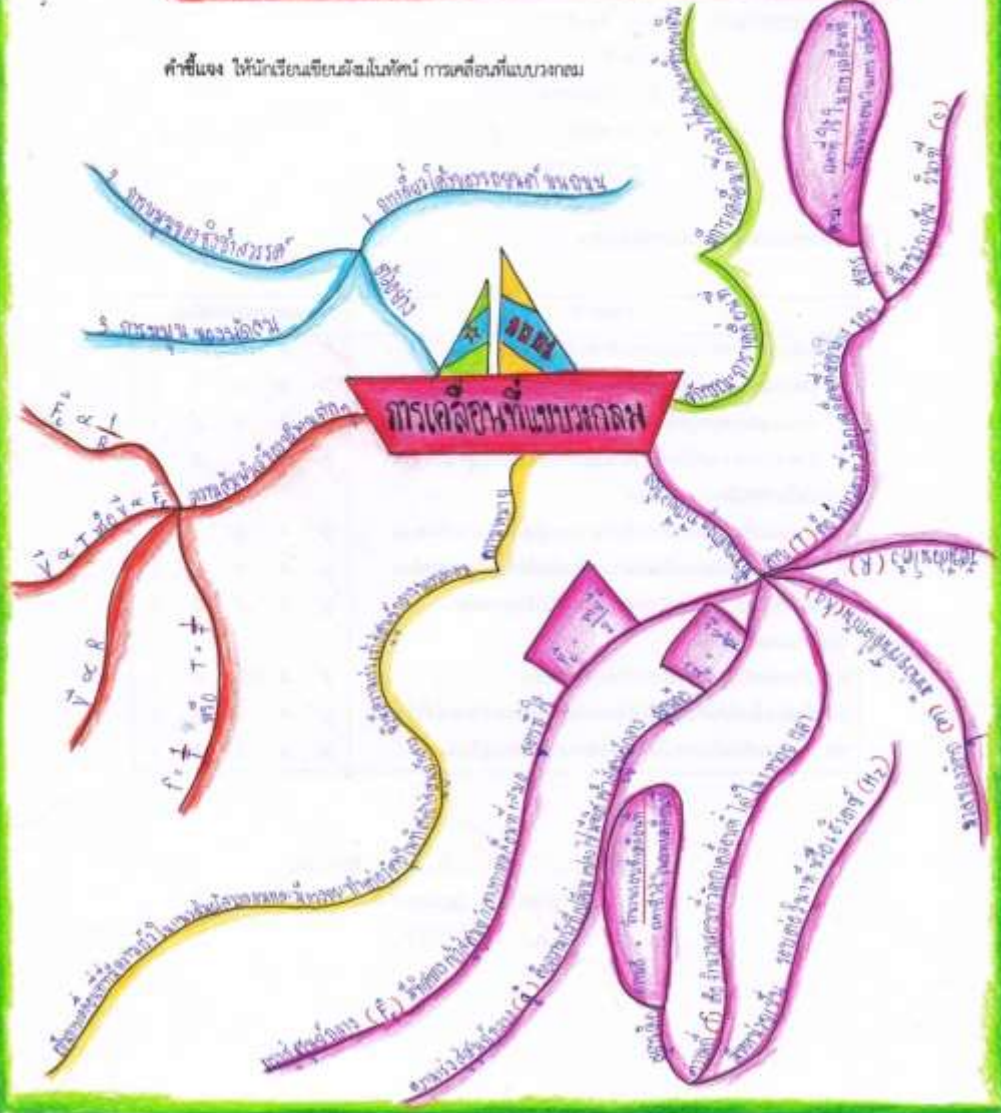


รายวิชาฟิสิกส์ 1	ใบงานที่ 4	จำนวนยติกาษาปีที่ 4
รหัสวิชา 430201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อ น.ส. เหวงวิภา เกษมธรรมากร		
ชั้น ม. 4/1 ... วันที่		



รายวิชาฟิสิกส์ 1	ใบงานที่ 4	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รหัสวิชา 7.30201		เวลา 60 นาที
เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่		
ชื่อผู้สอน/วิชาการ วิชาฟิสิกส์ ชั้น ม. 4/1 วันที่ 13/.....		

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนลงในใบนี้ การเคลื่อนที่แบบวงกลม



วิชาฟิสิกส์ 1	ใบงานที่ 5	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียนที่ 1 2021		เวลา 60 นาที
เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย		
ชื่อ นามสกุล	รหัสนักเรียน	ชั้น ม. 4 / 1 เลขที่ ๒๒

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

