

นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา Innovation For Thai Education (IFTE)
โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ อำเภอนาตุน จังหวัดมหาสารคามปี 2566

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณวิชาชีววิทยา 4
เรื่อง ตากับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)



นางสาวชรินทร์ ลดาวัลย์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนนาตุนประชาสรรค์ อำเภอนาตุน จังหวัดมหาสารคาม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม

แบบรายงานการสร้างนวัตกรรม

1. ชื่อนวัตกรรม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณวิชาชีววิทยา เรื่อง ตากับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

2. ชื่อผู้สร้าง

ผู้จัดทำ : นางสาวชรินทร์ ลดาวัลย์ โรงเรียนนาคนประชาสรรพ์ อำเภอนาคน
จังหวัดมหาสารคาม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
มหาสารคาม

E- mail : Charinlada1976@gmail.com

3. แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม

- ☐ แสวงหานวัตกรรม / แบบอย่างที่ดีจากแหล่งต่าง ๆ ที่เคยมีผู้สร้างหรือทำไว้แล้วแล้ว
นำมาปรับปรุงหรือพัฒนาใหม่
- ☒ การสร้างนวัตกรรมใหม่

4. ประเภทของนวัตกรรม

- ☐ การบริหารจัดการศึกษา ☒ การจัดการเรียนรู้ ☐ การนิเทศ ติดตามและประเมินผล

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือหรือกระบวนการสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิด ความสามารถ รวมทั้งพฤติกรรม เจตคติค่านิยม และคุณธรรมของบุคคลอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต คุณสมบัติของบุคคลดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม และการเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสังคมโลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สื่อสารหรือเทคโนโลยีอื่น ๆ และมีการแข่งขันอย่างรุนแรงทางด้านเศรษฐกิจทำให้คุณภาพของประชากรยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้น ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรมีการออกแบบและวางแผนอย่างรอบคอบ เพราะผู้เรียนอยู่ในยุค Generation Z มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์กล้าแสดงออก ฉลาดรอบรู้เพราะเติบโตมาพร้อมกับความรู้รอบด้าน สามารถสืบค้นหาข้อมูลบนโลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระ มีโลกส่วนตัวสูงจนถูกเรียกอีกอย่างว่าเป็นเด็ก GenMe (สำนักกองทุนส่งเสริมสุขภาพ. 2557) จึงเป็นความท้าทายอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ วิจารณ์ พานิช (2555: 64) กล่าวว่า ผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ควรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้มากที่สุดเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ สนุกกับการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักการเรียนรู้ต่อไปตลอดชีวิต พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้ผู้เรียนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีการสื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะการทำงานเป็นทีมมีการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหาสาระทางศาสตร์ต่าง ๆ เรียนรู้จากการกระทำมีการสะท้อนความคิดของตนเองกับคนอื่น ๆ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว

สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (นนทลี พรธาดาวิทย์. 2559 : 17)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง (Coach & Mentor) แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามระดับช่วงวัย (หน่วยศึกษานิเทศก์, กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป. : 4) หลักการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเลือกกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ เชื่อมโยงกับมาตรฐานหรือตัวชี้วัด หากเป็นทักษะ ควรเป็นทักษะที่ปฏิบัติแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ตามวัตถุประสงค์ ผู้เรียนพึงพอใจ สนุก น่าสนใจ ไม่ซ้ำซาก มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน และเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถ ด้านร่างกายของผู้เรียนที่จะปฏิบัติได้ นอกจากนี้ ในการเลือกกิจกรรมควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม เพื่อจัดกิจกรรมใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้หลาย ๆ ด้านรวมถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเหมาะสมกับวัยความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้มากที่สุด มีการใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม (หน่วยศึกษานิเทศก์, กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป. : 37) ดังจะเห็นได้จาก สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์ (2559 : 134) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการปฏิบัติ โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน จากการที่ครูผู้สอนเป็นผู้บรรยายหน้าชั้นเรียน นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ (Passive) ปรับเปลี่ยนเป็นการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Active) แล้วเกิดการสร้างองค์ความรู้ (Construct) ขึ้นด้วยตนเอง โดยที่ครูผู้สอนเป็นฝ่ายช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และสรุปโน้ตค้นในช่วงท้าย ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาและฝึกฝนได้ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยต้องอาศัยความรู้เฉพาะในแต่ละเรื่อง เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ทักษะพื้นฐานทางความคิด ได้ลงมือกระทำ ตามความคิด และสามารถประเมินความคิดของตนเองได้ รวมทั้งต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดที่ก่อให้เกิดความคิด และพฤติกรรมที่ฉลาด และเกิดผลดีอันนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีเกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ (บรรจง อมรชวิน, 2556, น. 5) ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดที่มีเหตุผล โดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรเลือก หรือสิ่งใดควรทำ (สุวิทย์ มูลคำ , 2554, น. 9)

ดังนั้น ผู้รายงานจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจาร์ณญาณวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมที่ทำให้นักเรียน

ได้ลงมือปฏิบัติ ได้อภิปรายร่วมกัน และสรุปรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยจัดการเรียนรู้ ควบคู่กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ และมีประสิทธิภาพก่อนตัดสินใจลงมือปฏิบัติกิจกรรม

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ในการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
3. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

7. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

7.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 โรงเรียนนาขุนประชาสรรค์ อำเภอนาขุน จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 178 คน

7.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 โรงเรียนนาขุนประชาสรรค์ อำเภอนาขุน จังหวัดมหาสารคาม จำนวนนักเรียน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling)

8. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้

8.1 การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ไม่เพียงแต่เป็นผู้ฟัง ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถาม อภิปรายร่วมกัน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของผู้เรียนเป็น สำคัญ ทั้งนี้ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้

1. ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มีดังนี้

- 1.1 เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- 1.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ ร่วมกันในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
- 1.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
- 1.4 เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ สู่ทักษะการคิดวิเคราะห์ และประเมินค่า

- 1.5 ผู้เรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 1.6 ความรู้เกิดจากประสบการณ์ และการสรุปของผู้เรียน
- 1.7 ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วย

ตนเอง

2. ลักษณะกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้เชิงรุก

2.1 กระบวนการเรียนรู้ที่ลดบทบาทการสอนและการให้ความรู้โดยตรงของครู แต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้น่าความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้สามารถ

2.4 วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า คิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ พัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปสู่ระดับที่สูงขึ้น

2.3 กิจกรรมเชื่อมโยงกับนักเรียน กับสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ

2.4 กิจกรรมเป็นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ หรือใช้ในสถานการณ์ใหม่

2.6 กิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผล มีโอกาสร่วมอภิปรายและนำเสนอผลงาน

2.7 กิจกรรมเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

3. รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เผยแพร่ในปลายศตวรรษที่ 20 ที่เรียกว่า การเรียนรู้ที่เน้นบทบาท และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน หรือ “การเรียนรู้เชิงรุก” (Active Learning) ซึ่งหมายถึง รูปแบบการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน “ใช้กิจกรรมเป็นฐาน” หมายถึง นำกิจกรรมเป็นที่ตั้งเพื่อที่จะฝึกหรือพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นด้านการรู้คิด
2. กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากตัวผู้เรียนเอง มากกว่าการฟังผู้สอนในห้องเรียน และการท่องจำ

3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียนด้วย

4. ได้ผลลัพธ์ในการถ่ายทอดความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้รูปแบบอื่น แต่ได้ผลดีกว่าในการพัฒนาทักษะด้านการคิด และการเขียนของผู้เรียน

5. ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนรู้แบบนี้มากกว่ารูปแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning)

6. มุ่งเน้นความรับผิดชอบของผู้เรียนในการเรียนรู้โดยผ่านการอ่าน เขียน คิด อภิปราย และเข้าร่วมในการแก้ปัญหา และยังสัมพันธ์กับการเรียนรู้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของบลูม ทั้งในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

4. หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

1. ให้ความสนใจที่ตัวผู้เรียน
2. เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการปฏิบัติที่น่าสนใจ
3. ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก
4. ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียน
5. ไม่มีการสอบ แต่ประเมินผลจากพฤติกรรม ความเข้าใจ และผลงาน
6. เพื่อนในชั้นเรียนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้
7. มีการจัดสภาพแวดล้อม และบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิด และเสริมสร้าง

ความมั่นใจในตนเอง

5. ประเภทของกิจกรรมในการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีหลากหลายกิจกรรม การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมนั้น ๆ ว่ามุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ หรือพัฒนาในเรื่องใดสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ

1. **กิจกรรมเชิงสำรวจ เสาะหา ค้นคว้า (Exploratory)** ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวบรวม สังสมความรู้ ความคิดรวบยอด และทักษะ
2. **กิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ (Constructive)** ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวบรวม สังสมประสบการณ์ โดยผ่านการปฏิบัติ หรือการทำงานที่ริเริ่มสร้างสรรค์
3. **กิจกรรมเชิงการแสดงออก (Expressional)** ได้แก่ กิจกรรมที่เกี่ยวกับ การนำเสนอ การเสนอผลงาน

กิจกรรมการเรียนรู้ที่นิยมใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

- การอภิปรายในชั้นเรียน (class discussion) ที่ใช้ได้ทั้งในห้องเรียนปกติ และการอภิปรายออนไลน์

- การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion)
- กิจกรรม “คิด-จับคู่-แลกเปลี่ยน” (think-pair-share)
- เซลล์การเรียนรู้ (Learning Cell)
- การฝึกเขียนข้อความสั้น ๆ (One-minute Paper)
- การโต้เถียง (Debate)
- การแสดงบทบาทสมมติ (Role Play)
- การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ (Situational Learning)
- การเรียนแบบกลุ่มร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative learning group)
- ปฏิกริยาจากการชมวิดีโอ (Reaction to a video)
- เกมในชั้นเรียน (Game)
- แกลเลอรี วอล์ค (Gallery Walk)
- การเรียนรู้โดยการสอน (Learning by Teaching)

6. บทบาทของครูในการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทาง Active Learning ครูผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรม

ที่สะท้อนการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง โดยดำเนินการดังนี้

1. สร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
2. ลดบทบาทการสอน และการให้ความรู้โดยตรง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นพลวัต (มีการเคลื่อนไหว/การขับเคลื่อน) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบความสำเร็จในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ
4. จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการเรียนรู้อย่างชัดเจน รวมถึงเนื้อหาและกิจกรรม
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากวิธีการสอนที่หลากหลาย
6. เปิดใจกว้างยอมรับในความสามารถ การแสดงออกและการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน
7. ผู้สอนควรทราบว่าผู้เรียนมีความถนัดที่แตกต่างกัน และทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
8. ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียน ให้ผู้เรียนกล้าพูด กล้าตอบและมีความสุขในการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมมากที่สุด ครูผู้สอนต้องพยายามสร้างลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก ให้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ โดยจะต้องให้ผู้เรียนได้เข้าใจและรู้ว่า ในขณะที่กำลังเรียนรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. รู้ว่าตัวเองจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง รู้สิ่งที่จะเรียน
2. สิ่งที่จะเรียนรู้นั้น เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนไปแล้วอย่างไร
3. สิ่งที่จะเรียนรู้นั้น สอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับความเป็นไปของโลกปัจจุบันอย่างไร
4. ผู้เรียนต้องรู้ว่า ทาอย่างไรจึงจะรู้ว่าข้อเท็จจริงหรือข้อความรู้ที่ได้รับรู้นั้น ถูกต้องแน่นอน
5. ผู้เรียนจะต้องกลับไปตรวจสอบการบ้าน หรือสิ่งที่ค้นคว้าใหม่ ว่าได้คำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ หรือตอบถูกต้องตรงกับคำถามข้อไหน
6. สามารถสอบถามความรู้เพิ่มเติมจากผู้อื่น หรือทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้ได้คำตอบก่อนที่จะสรุปคำตอบสุดท้าย โดยต้องฟังหรือหาคำตอบให้ได้มาอย่างสมบูรณ์ที่สุด ก่อนที่จะสรุปนำเสนอ
7. การประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ผู้สอนสามารถใช้วิธีการประเมินผล ดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน จึงควรใช้การประเมิน

การปฏิบัติ (Performance Assessment) ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่น และกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics) ให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง

2. การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของผู้เรียน การประเมินลักษณะนี้ ผู้สอนต้องเตรียมสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ ภาระงาน (Tasks) หรือเกณฑ์การประเมินกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Scoring Rubrics) การประเมินการปฏิบัติ จะช่วยตอบคำถามที่ทำให้เรารู้ว่า “ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้ดีเพียงใด” ดังนั้น เพื่อให้การปฏิบัติในระดับชั้นเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องทำความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับประเด็นต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2562)

8.2 การคิดวิจารณ์ญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ผ่านกระบวนการคิดอย่างสมเหตุสมผล ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประสพการณ์และหลักฐานในการแก้ปัญหา และหาข้อสรุปของข้อมูลหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ตัดสินใจเลือก เชื่อ หรือปฏิบัติในสิ่งที่เหมาะสมอย่างมีหลักการและเหตุผล (รูปทอง กว้างสวัสดิ์. 2552 : 55, ทิศนา แคมมณี. 2551 : 311, บรรจง อมรชีวิน. 2556 : 5)

1. กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

สุวิทย์ มูลคำ. 2547 : 14-16) กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ประกอบด้วย กระบวนการ ดังต่อไปนี้

1.1 การกำหนดปัญหา เป็นการรู้จักและทำความเข้าใจกับปัญหาโดยพิจารณารวบรวมประเด็นปัญหา แยกแยะปัญหา และจัดลำดับปัญหาเพื่อกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ รวมทั้งการนิยามความหมายของคำหรือข้อความ สิ่งเร้าที่เป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณคือปัญหานั้นเอง

1.2 การรวบรวมข้อมูล เป็นการแสวงหาสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้งจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการเลือกข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ ดังนั้นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ได้แก่ การสังเกต ทั้งการสังเกตด้วยตนเองและการรวบรวมข้อมูลจากการรายงานผลการสังเกตของผู้อื่น

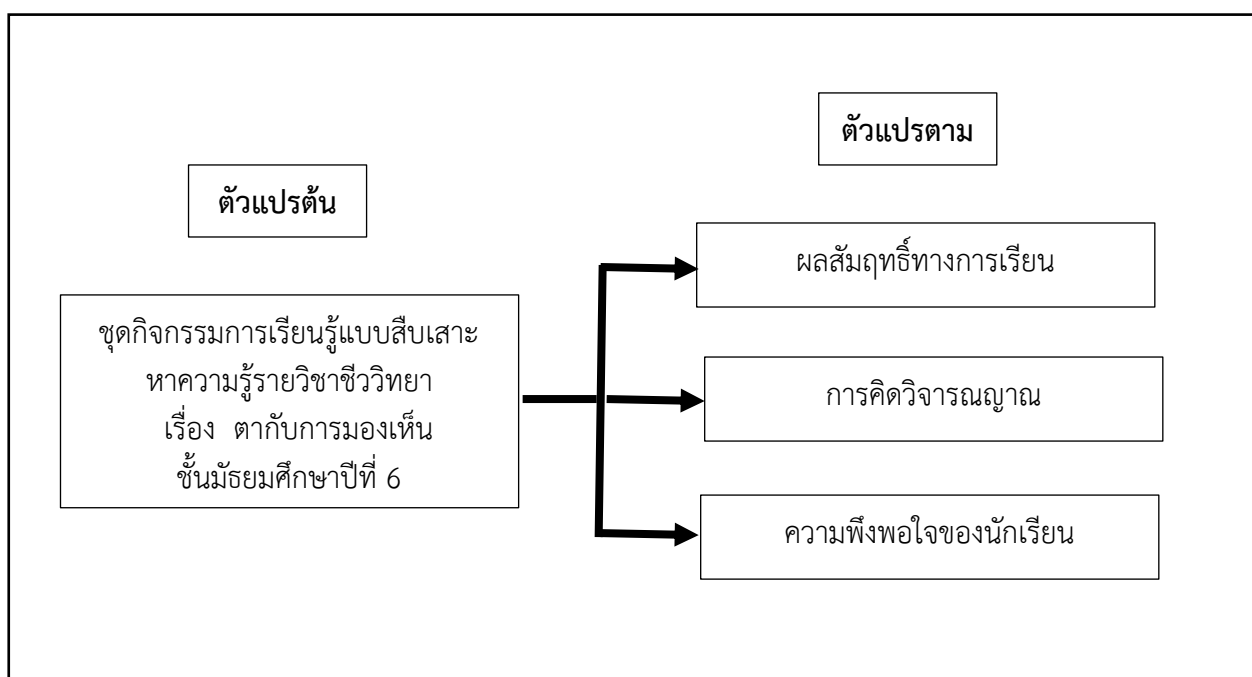
1.3 การจัดระบบข้อมูล เป็นการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ความเพียงพอของข้อมูล การจัดระบบของข้อมูล ขณะเดียวกันก็ต้องประเมินความถูกต้อง และความเพียงพอของข้อมูลที่รวบรวมได้ว่าจะนำไปสู่การอ้างอิงได้หรือไม่ โดยแยกแยะความแตกต่างของข้อมูล คือ จำแนกความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา การระบุข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อนำมาจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน

1.4 การตั้งสมมติฐาน เป็นการพิจารณาแนวทางสรุปอ้างอิงปัญหาข้อโต้แย้ง โดยนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ เพื่อสรุปแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด

1.5 การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ เป็นการพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุด จากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ในการตัดสินใจสรุป ซึ่งคุณลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมีความสัมพันธ์กับการใช้เหตุผลแบบตรรกศาสตร์หรือใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน

1.6 การประเมินสรุปอ้างอิง เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลตามหลักตรรกศาสตร์ โดยประเมินว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไรถ้าข้อมูลที่ได้รับมีการเปลี่ยนแปลง

9. การออกแบบนวัตกรรม



10. วิธีดำเนินการ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ มี 3 ชนิด คือ

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตากับการมองเห็น เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

1.3 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ตากับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) จำนวน 10 ข้อ

2. วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1.1 ศึกษา แนวคิด ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม ประเภทองค์ประกอบและประโยชน์ของชุดกิจกรรม

1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2) ความหมายของชุดการสอน/ชุดกิจกรรม/ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม องค์ประกอบของชุดกิจกรรม ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.2 การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย (1) คู่มือครูและแผนการจัดการชุดกิจกรรม (2) วัตถุประสงค์ของกิจกรรม (3) คำชี้แจงการจัดการกิจกรรม (4) เนื้อหาสาระและสื่อ และ (5) แบบประเมิน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนวิชาชีววิทยา 4 (ว30244) จำนวน 3 ชั่วโมง

2) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดทำเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและปรับตามข้อเสนอแนะ

3) นำผลการประเมินหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของชุดกิจกรรม เท่ากับ 3.51 ขึ้นไป หรือ มีค่าระดับความเหมาะสมในระดับมาก จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากเอกสารการวัดผลการศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี. 2562)

1) ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง 2560 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

2) วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายหลักสูตร ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กำหนดเนื้อหา กำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้จำนวน 10 ข้อ

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

2.2.2 การพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและปรับตามข้อเสนอแนะ

2) นำผลการประเมินหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของคำถามตัวเลือก เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ระบุไว้ได้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ระบุไว้ได้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ระบุไว้ได้

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป จำนวน 10 ข้อ จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนนาคนาคูประชาสรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเรียนผ่านมาแล้ว วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) โดยมีค่าระหว่าง 0.30 - 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) โดยมีค่า 0.29 - 0.75 นำข้อสอบที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (Lovett) เท่ากับ 0.63

4) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

2.3 สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

2.3.1 ศึกษานิยามศัพท์เฉพาะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่จะทดสอบ โดยแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณใช้แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะที่เป็นสถานการณ์ และบทความต่าง ๆ

2.3.2 สร้างแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามที่นิยามไว้ โดยกำหนดตัวอย่างสถานการณ์ คำถาม โดยแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการนิยามปัญหา 2) ความสามารถในการเลือกข้อมูล 3) ความสามารถในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น 4) ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน 5) ความสามารถในการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยอ้างอิงมาจากแบบวัดการคิดวิจาร์ณญาณของ จุฑามาศ บุญทวี (2560)

2.3.2 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบพิจารณา

2.3.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับตัวชี้วัดคุณลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC จากผลการวิเคราะห์ พบว่าข้อสอบฉบับนี้ทุกข้อมีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1.00 ซึ่งจัดเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ทุกข้อ และจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับทดลองใช้

2.3.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับทดลองใช้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.32 - 0.69

และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.50 - 70 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder – richardson มีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ทั้งฉบับ เท่ากับ
 0.80

2.3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดสอบ
 กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความ
 พึงพอใจ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.4.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ และวิธีการสร้าง
 เครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทแบบสอบถามจากเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ กำหนดค่าเป็นแบบมาตราส่วน
 ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121) โดยมี
 เกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

2.4.3 ศึกษาข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจของนักเรียน และสร้างแบบสอบถาม
 ความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ

2.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาประเมิน
 ความสอดคล้องของข้อคำถาม ซึ่งให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบสอบถามความพึงพอใจว่าควรใช้คำง่าย ๆ
 ให้เหมาะสมกับข้อคำถาม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.4.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง โดยกำหนดเกณฑ์
 ให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อไม่สอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

คำนวณค่า IOC (Index of Item Congruency) ของรายการสอบถามรายข้อแล้วคัดเลือก
 รายการสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่
 ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

2.4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 รูปแบบการทดลอง

รูปแบบการทดลองในครั้งนี้ เป็นแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest – Posttest Design) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 142) ดังแผนภูมิ

การดำเนินการทดลอง One Group Pre-test Post-test Design

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O1	X	O2

3.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้รายงานได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนนาคนาประชาสรรพ์ อำเภอนาคนา จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 38 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตาและการมองเห็น จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ตากับการมองเห็นจำนวน 3 ชั่วโมง พร้อมเก็บคะแนนระหว่างเรียนในแต่ละกิจกรรม ตามชุดกิจกรรม ได้แก่ การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบ กิจกรรมกลุ่ม การประเมินผลงาน และการทดสอบย่อย

3) หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกกิจกรรมแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

4) นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ตากับการมองเห็น วิชาชีววิทยา 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

4.2 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ตากับการมองเห็น วิชาชีววิทยา 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สูตรคำนวณค่า E.I.

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ t-test (Dependent Sample)

4.4 เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์แปลผลความพึงพอใจที่กำหนด

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน มีดังนี้

1.1 ร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean ; $\bar{X}$) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{X}$ แทน คะแนน
 n แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1) หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 212)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 78-98)

1) ค่าความยาก (p)

$$\text{สูตรการคำนวณ} \quad p = \frac{R}{N}$$

2) ค่าอำนาจจำแนก (B)

$$\text{สูตรการคำนวณ} \quad B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	B	แทน	อำนาจจำแนก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด (ซึ่งเท่ากับ U+L)
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด (ซึ่งเท่ากับ $n_1 + n_2$)
	n_1	แทน	จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	U	แทน	จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

3) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยวิธีของ Lovett โดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2558 : 292)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

เมื่อ	เมื่อ r_{cc}	เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์
	k	เป็นจำนวนข้อสอบ
	c	เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด
	x	เป็นคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

4) หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้วิธีของ Kuder–Richardson Methode จากสูตร KR-20 ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 223) ดังนี้

$$R_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	q	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

3.1 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิชาชีววิทยา 1 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ใช้ E_1/E_2 (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 114) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{X}}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำ

แบบทดสอบ

		หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
$\sum Y$	คือ	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนนักเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

3.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ซึ่งคำนวณได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการสอน คำนวณได้จากสูตร

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานของการศึกษา ได้แก่ การทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ *t*-test (Dependent Sample)

11. ผลการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ฐานรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ขอนำเสนอผลการพัฒนาตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
2. เปรียบเทียบการคิดวิจารณ์ฐานของนักเรียน ในการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
3. ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตามกับการมองเห็น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนนาคราชประชาสรรค์ อำเภอนาคราช จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน และนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ *t*-test (Dependent Sample)

ตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

	N	คะแนน	เฉลี่ย	S.D	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	38	10	3.58	0.89	28.414	37	.000*
หลังเรียน	38	10	8.26	0.64			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P < .05)

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนหลังเรียนสูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$)

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบการคิดวิจารณ์ของนักเรียน ในการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น ผู้รายงานได้วิเคราะห์ความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ t -test Dependent Samples ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดวิจารณ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

	N	คะแนน	เฉลี่ย	S.D	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	38	20	5.42	1.18	32.727	37	.000*
หลังเรียน	38	20	15.37	1.36			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($P < .05$)

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น มีการคิดอย่างมีวิจารณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$) โดยมีคะแนนหลังเรียน ($\bar{X} = 15.37$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 5.42$)

ตอนที่ 3 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลรวมคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
38	10	136	314	0.7295

จากตาราง 3 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.7295 นั่นคือ นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 72.95

ตอนที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning)

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตาและการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. มีการชี้แจงรายละเอียดในการทำกิจกรรม	4.76	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
2. มีกิจกรรมในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนตามความต้องการ	4.73	0.55	พึงพอใจมากที่สุด
3. มีการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน	4.71	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
4. ใช้วิธีการสอนหลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่เรียน	4.76	0.62	พึงพอใจมากที่สุด
5. มีกิจกรรมในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนตามความต้องการ	4.83	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
6. มีการใช้สื่อในการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียนอย่างเหมาะสม	4.73	0.63	พึงพอใจมากที่สุด
7. กิจกรรมการฝึกหลากหลายรูปแบบส่งเสริมพัฒนาการด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.88	0.33	พึงพอใจมากที่สุด
8. มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้และทักษะในการนำไปปฏิบัติได้จริง	4.68	0.72	พึงพอใจมากที่สุด
9. มีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน	4.83	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
10. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.66	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	47.56	5.28	
เฉลี่ย	4.76	0.53	พึงพอใจมากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 4.76 และมีค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ซึ่งแปล

ผลได้ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา เรื่อง ตาและการมองเห็น อยู่ในระดับมากที่สุด

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ส่งผลต่อสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้เรียน ดังนี้

1. ผลที่เกิดกับสถานศึกษา

1.1 โรงเรียนมีนวัตกรรมตามโครงการ Innovations For Thai Education (IFTE) นวัตกรรมการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นรูปธรรม

1.2 โรงเรียนมีข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษาที่มีความถูกต้อง ครบคลุม ชัดเจน และเป็นปัจจุบัน

1.3 บุคลากรในโรงเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการวางแผนดำเนินการ และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. ผลที่เกิดกับครูผู้สอน

2.1 ครูผู้สอนมีการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามเป้าหมายที่ต้องการพัฒนา คือ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ครูผู้สอนมีแผนการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนานวัตกรรม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ผลที่เกิดกับผู้เรียน

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรายวิชาชีววิทยา 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ตาและการมองเห็น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น เกิดความสนใจ สนุกสนาน และเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ สามารถถ่ายโอนความรู้ความเข้าใจที่เรียนได้ ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนได้ดำเนินการไว้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิด ไตร่ตรอง ก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น นอกจากนี้ ผลการจัดกิจกรรมนักเรียนยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย

12. การเผยแพร่นวัตกรรม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์ฐานรายวิชาชีววิทยา 4 เรื่อง ตากับการมองเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning) ได้มีการเผยแพร่ผ่านช่องทาง ดังนี้

12.1 การเผยแพร่และจัดแสดงในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทางโรงเรียนดำเนินการขึ้น เช่น การนิเทศติดตามจากส่วนราชการ การนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการนำเสนอผลงานทางวิชาการของบุคลากรทางการศึกษา

12.2 การนำเสนอผ่าน เว็บไซต์โรงเรียน : <http://www.ndps.ac.th> เป็นต้น

ลงชื่อ

ผู้รายงาน

(นางสาวชรินทร์ ลดาวัลย์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนนาคนุ่นประชาสรรค์

ลงชื่อ

ผู้รับรองข้อมูล

(นายสมัย ศาลาจันทร์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนนาคนุ่นประชาสรรค์

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2562. **แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.**
หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- จุฑามาศ บุญทวี. 2560. **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและภาคีอย่างมี
วิจารณ์ญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active learning) ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. หลักสูตรและการเรียนการสอน :** มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.
- ชัยยุทธ ศิริสุทธิ. 2547. **เอกสารประกอบการสอนวิชา 0501702 การบริหารทรัพยากรมนุษย์และ
ทรัพยากรทางการศึกษา ชุดที่ 2 ภาคเรียนที่ 3/2547. มหาสารคาม :** ภาควิชาการบริหาร
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชาญ สวัสดิ์สาลี. 2542. **คู่มือการประเมินและติดตามผลการฝึกอบรมสำหรับผู้รับผิดชอบโครงการ
ฝึกอบรมสัมมนา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :** สวัสดิการสำนักงาน ก.พ..
- ธีระ รุญเจริญ. 2546. **การบริหารโรงเรียนยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :** บริษัทสำนักพิมพ์
ข้าวฟ่างจำกัด.
- ธีรยุทธ พึ่งเที่ยร. 2543. **การบริหารงานบุคคลและความกดดันเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ :** สูตรไพศาล.
- ทิตนา แคมมณี. 2551. **ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ :** ด้านสุภาการพิมพ์.
- ธูปทอง กว้างสวัสดิ. 2552. **การสอนทักษะการคิด. มหาสารคาม :** ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นนทลี พรธาดาวิทย์. 2559. **การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning. กรุงเทพฯ :** ทริปปี้ลเอด์
ดูเคชั่น.
- นักรินทร์ ขาวผ่อง. 2547. **กระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่ส่งผลต่อการประกันคุณภาพ
ภายใน โรงเรียนสังกัดเทศบาล จังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ .
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี/เพชรบุรี.**
- บรรจง อมรชีวิน. 2556. **การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ : หลักการพัฒนาการคิดอย่างมีตรรกะเหตุผล
ดุลยพินิจ. กรุงเทพฯ :** ภาพพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2553. **การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ :** สุวีริยาสาส์น.
- พยอม วงศ์สารศรี. 2544. **การบริหารทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ :** สุภา.
- ไพศาล วรคำ. 2558. **การวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). มหาสารคาม :** ตักสิลาการพิมพ์.
- วิจารณ์ พานิช. 2555. **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ :** มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์
วงศ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2553. **การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). ภาพลิษฐ์ : ประสานการพิมพ์.**
- สมาน ทองสอน. 2545. **การพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :** ไทยวัฒนาพานิช.
- สุดาร์ตน์ เกียรติจรูญพันธ์. 2559. **การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา.**

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สมคิด บางโม. 2545. **เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี. 2545.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2562. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 13. กอสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์. 2542. **การประกันคุณภาพการศึกษา : พลัง และความหวัง**. นครปฐม : สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2541. **การประกันคุณภาพการศึกษา**. วารสารวิชาการ. 21(6) , 16.
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. 2545. **ปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**. กรุงเทพมหานคร : บุญศิริการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ . 2554. **ครบเครื่องเรื่องการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- หน่วยศึกษานิเทศก์. ม.ป.ป. **แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**.
หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การรับรู้และการตอบสนอง

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง ตากับการมองเห็น

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวชรินทร์ ลดาวัลย์ ใช้สอนวันที่เดือน.....พ.ศ.

1. สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม สาระชีววิทยา

4. เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ผลการเรียนรู้

7. สืบค้นข้อมูล อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังของมนุษย์ ยกตัวอย่างโรคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบอกแนวทางในการดูแลป้องกันและรักษา

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของตา
2. สังเกตและอธิบายการหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวีย

3.2 ด้านกระบวนการ (P)

1) เขียนแผนผังแสดงทิศทางของกระแสประสาทที่เข้าและออกจากไขสันหลัง โดยอาศัยข้อมูลจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ได้

3.3 คุณลักษณะ(จิตวิทยาศาสตร์)

ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ส่วนประกอบของนัยน์ตาดำจากนอกสุดไปในสุด ได้แก่ สเคลอรา เรียกว่า กระจกตา โครอยด์ เรียกว่า ม่านตา เรตินา เรียกว่า จอตา และเลนส์ตา คนสายตาสั้นเกิดจากความโค้งของกระจกตาในแนวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน แก้วตาโดยใช้เลนส์ทรงกระบอก คนสายตาสั้นเกิดจากเลนส์ตาไม่สามารถปรับตัวให้แสงตกถึงเรตินาได้ แก้วตาโดยใช้เลนส์เว้า ส่วนสายตายาวเกิดจากเลนส์ตาไม่สามารถปรับตัวให้แสงตกถึงเรตินาได้ แก้วตาโดยใช้เลนส์นูน

5. สารการเรียนรู้

ส่วนประกอบของนัยน์ตาจากนอกสุดไปในสุด ได้แก่

1. สเคลอรา เป็นชั้นเหนียวโปร่งใส ตอนหน้านูนออกมาเรียกว่ากระจกตา
2. โครอยด์ เป็นชั้นที่มีหลอดเลือดมาหล่อเลี้ยง มีม่านตาซึ่งตรงกลางมีรูม่านตา
3. เรตินา มีเซลล์รับแสง เป็นเซลล์รูปแท่ง กับเซลล์รูปกรวยซึ่งแยกสีได้อยู่ตรงกลางเรียกว่าโฟเวีย บริเวณที่ไม่มีเซลล์รูปแท่งและรูปกรวยเรียกว่าจุดบอด ที่เรตินามีเซลล์ประสาทที่ส่งกระแสประสาทไปยังเส้นประสาทสมองคู่ที่ 2

4. เลนส์ตา เป็นเลนส์นูนถัดจากกระจกตาเข้าไปเล็กน้อย ทำหน้าที่หักเหแสงให้ไปตกที่เรตินา คนสายตาสั้นเกิดจากความโค้งของกระจกตาในแนวต่าง ๆ ไม่เท่ากัน แก้ไขโดยใช้เลนส์ทรงกระบอก คนสายตาสั้นเกิดจากเลนส์ตาไม่สามารถปรับตัวให้แสงตกถึงเรตินาได้ แก้ไขโดยใช้เลนส์เว้า ส่วนสายตายาวเกิดจากเลนส์ตาไม่สามารถปรับตัวให้แสงตกที่เรตินาได้ แก้ไขโดยใช้เลนส์นูน

6. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- [] ขาดิ ศาสน์ กษัตริย์ [] ชื่อสัตย์ [] มีวินัย [] ใฝ่เรียนรู้
[] อยู่พอเพียง [] มุ่งมั่น [] รักชาติไทย [] จิตสาธารณะและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- [] การสื่อสาร [] การคิด [] การแก้ปัญหา [] ทักษะชีวิต [] ICT

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

ใบกิจกรรม แผ่นพับ

9. กระบวนการจัดการเรียนรู้

9.1 กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 7 กลุ่ม กลุ่ม 5-6 คน **เนื่องจากนักเรียนเป็นห้องเรียนที่จัดลำดับความสามารถในการเรียนรู้ในระดับเดียวกันจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงให้นักเรียนเลือกกลุ่มตามสมัครใจ**

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำสิ่งต่าง ๆ ใส่กล่อง 3 กล่อง เช่น กาแฟผง น้ำตาลทราย และเกลือป่น ให้นักเรียนเขย่ากล่องเพื่อฟังเสียงแล้วทายว่ามีอะไรอยู่ข้างใน บันทึกคำตอบในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฉันคือใคร

1.2 นักเรียนถามกลับ แล้วบันทึกคำตอบอีกครั้ง

1.3 จากนั้นเปิดกล่องเพื่อสังเกตแล้วถามนักเรียนว่า สิ่งที่อยู่ในกล่องคืออะไร (นักเรียนควรบอกได้ว่ากล่องแรกคือ กาแฟ แต่อาจจะระบุไม่ได้ว่ากล่องที่ 2 และ 3 เป็นน้ำตาลทรายและเกลือป่น)

1.4 ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ว่า จะใช้อย่างไรรับความรู้สึกใดเพิ่มอีกจึงจะตอบได้ว่าสิ่งที่อยู่ในกล่องอีก 2 กล่องคืออะไร (นักเรียนอาจตอบได้ว่าใช้ลิ้นเพื่อรับรสหรือใช้มือสัมผัสเพื่อสังเกตลักษณะของผลึก น้ำตาลทรายจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยมมากกว่าเกลือป่นซึ่งมีลักษณะกลมมนหรืออาจใช้การชิมรส แต่ต้องแจ้งเตือนนักเรียนว่า การจะทดสอบรสของสิ่งต่าง ๆ ต้องแน่ใจว่าสิ่งนั้นไม่เป็นอันตราย ถ้าไม่แน่ใจว่าเป็นอะไรห้ามทดสอบด้วยการชิมเพราะอาจเป็นสารเคมีที่เป็นอันตราย)

1.5 ครูถามนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน อวัยวะรับความรู้สึกมีอวัยวะใดบ้างและทำงานได้อย่างไร (ตอบได้ว่ามี ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง) จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาอวัยวะรับความรู้สึกอื่นแรก คือ ตากับการรับความรู้สึก

1.6 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ตากับการมองเห็น จำนวน 10 ข้อ

9.2 กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูให้ความรู้ เรื่อง โครงสร้างของตา จาก PowerPoint ประกอบการสอน เรื่อง ตากับการมองเห็น

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นและปฏิบัติกิจกรรม เรื่อง การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวีย

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันถึงตากับการมองเห็น การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวีย

2.4 นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม เรื่อง การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวีย

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันตอบและเฉลยคำถามท้ายกิจกรรม

ตอนที่ 1 การหาจุดบอด

1) เพราะเหตุใดจึงมองไม่เห็นจุด ทั้ง ๆ ที่ยังมีเครื่องหมายอยู่

ตอบ เมื่อผู้ทำการทดลองทดสอบได้ระยะหนึ่ง จะมองเห็นเพียงเครื่องหมาย + แต่มองไม่เห็นเครื่องหมาย • แสดงว่าระยะนั้นเป็นระยะที่แสงจากเครื่องหมาย • ตกลงบน เรตินา ในบริเวณที่ไม่มีเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย คือ จุดบอดของนัยน์ตาข้างขวา

2) จากการทำกิจกรรมบอกได้หรือไม่ว่าจุดที่ตามองไม่เห็นภาพอยู่เยื้องไปทางใดของตา

ตอบ จุดที่ตามองไม่เห็นภาพของตาแต่ละข้างจะเยื้องไปทางจมูก

ตอนที่ 2 การหาจุดโฟเวีย

1) สามารถบอกสีของวัตถุได้ถูกต้อง เมื่อวัตถุอยู่ในตำแหน่งใด

ตอบ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ใกล้กับแนวมองของตาที่ประมาณ 45 องศา จึงจะบอกสีได้ถูกต้อง

2) เพราะเหตุใดเมื่อเริ่มเห็นวัตถุจึงไม่สามารถบอกสีได้ถูกต้อง

ตอบ แสงที่สะท้อนจากวัตถุไม่ตกที่โฟเวีย ที่มีเซลล์รูปกรวยหนาแน่นกว่าบริเวณอื่น

3.4 ครูให้นักเรียนศึกษารูปโครงสร้างของตาร่วมกับการอภิปรายการทำกิจกรรม นักเรียนควรสรุปได้ว่า บริเวณโฟเวียจะมีเซลล์รูปกรวยหนาแน่นกว่าบริเวณอื่น ถ้าแสงตกลงบริเวณนี้เห็นภาพได้ชัดเจน แต่ถ้าแสงตกลงบริเวณจุดบอดจะไม่เห็นภาพเพราะบริเวณนั้นไม่มีเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวย

9.3 กิจกรรมรวบยอด

4. ขั้้นขยายความรู้

4.1 ครูตั้งคำถามเพื่อการนำไปใช้ เช่น การใส่คอนแทคเลนส์ ติดต่อกันควรใส่ไม่เกิน 8 ชั่วโมง ถ้าใส่คอนแทคเลนส์เป็นระยะเวลานานกว่านั้นหรือใส่ขณะนอนหลับ จะเกิดผลอย่างไร

แนวทางการตอบคำถาม การใส่คอนแทคเลนส์จะทำให้กระจกตาได้รับออกซิเจนจากอากาศ น้อยลงเพราะออกซิเจนจะผ่านคอนแทคเลนส์ได้น้อย ถ้าใส่คอนแทคเลนส์นาน ๆ อาจทำให้กระจกตาขาดออกซิเจน ทำให้ตาแห้ง เกิดการระคายเคือง เป็นแผลที่กระจกตาและทำให้ติดเชื้อได้ หรือถ้าใส่คอนแทคเลนส์แล้วนอนหลับจะทำให้ตาแห้ง อาจจะมีการขี้ตาทำให้คอนแทคเลนส์ขาดและทำให้กระจกตาเป็นแผลได้

5. ขั้้นประเมินผล

5.1 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5.2 นักเรียนบันทึกสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้หลังเรียน

10. การวัดและประเมินผล

1. วิธีวัดและประเมินผล

1.1 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2 การทำกิจกรรม

1.3 การทำงานกลุ่ม

2. เครื่องมือวัดและประเมินผล

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน เรื่อง ตากับการมองเห็น จำนวน 10 ข้อ

2.2 ใบกิจกรรม เรื่อง ฉันคือใคร และใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหาจุดบอดและโฟเวีย

2.3 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

3. เกณฑ์การประเมิน

3.1 คะแนนการทดสอบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

3.2 คะแนนจากใบกิจกรรม ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3.3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

11. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฉันคือใคร และ ใบกิจกรรมที่ 2 การหาจุดบอดและโฟเวีย

2. PowerPoint ประกอบการสอน เรื่อง ตากับการมองเห็น

บันทึกหลังสอน

รายวิชา ชีววิทยา 5 หน่วยการเรียนรู้1... หน่วย ภาคเรียนที่ /.....
 หน่วยที่ 1 เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก แผนที่ 8 จำนวนชั่วโมง 3 ชั่วโมง

1. ผลการสอนตามตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้/จุดประสงค์

นักเรียน	ระดับผลการเรียนตามจุดประสงค์ KPA				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง	รวม
นักเรียนที่มีความรู้ (K)					
นักเรียนมีทักษะ (P)					
นักเรียนมีคุณลักษณะ (A)					

2. สมรรถนะสำคัญ ☐ สื่อสาร ☐ การคิด ☐ การใช้ ICT ☐ ทักษะชีวิต ☐ การแก้ปัญหา

-นักเรียนมีสมรรถนะสำคัญ ผ่านเกณฑ์ดีขึ้น จำนวน คน จาก คน คิดเป็นร้อยละ

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ☐ รักชาติ ☐ ซื่อสัตย์ ☐ มีวินัย ☐ ใฝ่เรียนรู้

☐ พอเพียง ☐ มุ่งมั่น ☐ ความเป็นไทย ☐ จิตบริการ

-นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ระดับดีขึ้น จำนวน คน จาก คน คิดเป็นร้อยละ

4. ปัญหา.....

5. การแก้ไข/ข้อเสนอแนะ.....

6. การประเมินความเหมาะสมการใช้แผนจัดการเรียนรู้โดยผู้สอน

6.1 กิจกรรมการเรียนรู้ [5] [4] [3] [2] [1]

6.2 สื่อในการจัดการเรียนรู้ [5] [4] [3] [2] [1]

6.3 เวลาในการจัด [5] [4] [3] [2] [1]

6.4 การวัด-ประเมินผล [5] [4] [3] [2] [1]

6.3 นักเรียนมีส่วนร่วม [5] [4] [3] [2] [1]

6.5 ความพึงพอใจโดยรวม [5] [4] [3] [2] [1]

(ลงชื่อ) ผู้สอน

(นางสาวชรินทร์ อดิเรก)

...../...../.....

.....

(ลงชื่อ) หัวหน้ากลุ่มสาระฯ

(นางศุภรดี มะลาศุณย์)

.....

(ลงชื่อ) ฝ่ายวิชาการ

(นายศิริพงษ์ ศาลาผาย)

.....

(ลงชื่อ) ผู้อำนวยการโรงเรียน

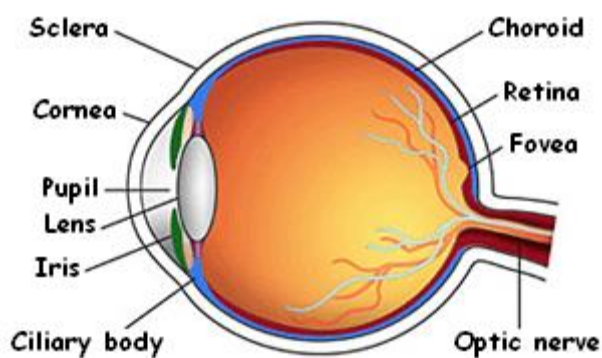
(นายสมัย ศาลาจันทร์)

ใบความรู้ เรื่อง ตากับการมองเห็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้สอน นางสาวชรินทร์ ลดาวัลย์

ตาเป็นอวัยวะที่สำคัญของคนประกอบด้วย “เลนส์ตา” เป็นเซลล์รับแสงจากวัตถุที่ต้องการมองเห็น “เรตินา” เป็นเซลล์รับภาพของวัตถุส่งผ่านประสาทตาไปยังสมอง “ม่านตา” ทำหน้าที่ปรับความเข้มของแสงไปตกลงบนเรตินาให้เหมาะสม “พิวพิล” เป็นช่องวงกลมที่สามารถปรับความกว้างได้ด้วยม่านตา “กระจกตา” อยู่ด้านนอกสุดทำหน้าที่เป็นส่วนป้องกันลูกตา



รูป 1.30 ส่วนประกอบที่สำคัญของตา

<https://sites.google.com/site/sci30109a62/student-work/room15/takabkarnhensi>

ส่วนประกอบภายในดวงตา

คือ ส่วนที่เรียกว่าลูกตา มีรูปร่างเป็นทรงกลมรี ภายในมีของเหลว ลักษณะเป็นวุ้นใสคล้ายไข่ดาวบรรจุอยู่เต็ม อวัยวะที่สำคัญของส่วนประกอบภายในลูกตา ได้แก่ ตาขาว ตาดำ แก้วตา และจอตา(Retina)หรือฉากตา นัยน์ตาของคน มีลักษณะกลมอยู่ในเบ้าตา มีส่วนประกอบดังนี้

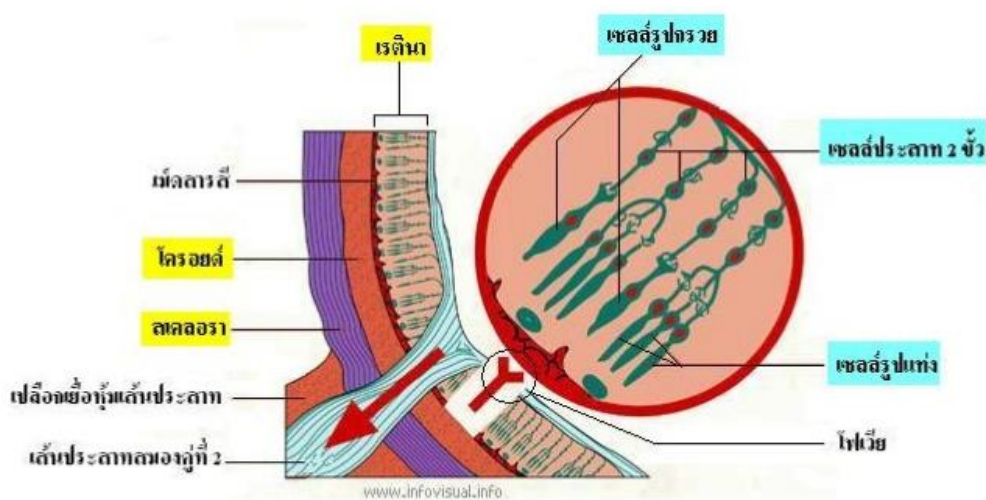
- 1.ตาขาว (Sclera)** คือส่วนสีขาวของนัยน์ตา ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเหนียวไม่ยืดหยุ่นแต่แข็งแรง ทำหน้าที่หุ้มลูกตาไว้ ด้านหลังลูกตา มีกล้ามเนื้อยึดอยู่6มัดทำให้กลอกตาไปทางซ้ายขวา หรือขึ้น-ลงได้ผนังด้านหน้าของลูกตาเป็นเนื้อเยื่อใสเรียกว่า กระจกตา (Cornea) ซึ่งหากมีจุดหรือรอยถลอกเพียงเล็กน้อยจะรบกวนการมองเห็นและเคืองตาได้มากถ้าเป็นผ้าขาวทำให้ตาบอดได้
- 2.กระจกตา (Cornea)** เป็นเนื้อเยื่อโปร่งใสอยู่ด้านหน้าของนัยน์ตา กระจกตาทำหน้าที่รับแสงและให้แสงผ่านเข้าไปสู่ภายใน
- 3. ตาดำ คือส่วนที่เป็น ม่านตา (Iris)** มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อยืดหดได้และมีสีตามชาติพันธุ์ เป็นส่วนที่เป็นสีของนัยน์ตา ซึ่งอาจมีสีดำ สีน้ำตาลหรือสีฟ้า ตามเชื้อชาติ คนไทยส่วนใหญ่มีตาสีน้ำตาลเข้ม ดูเผินๆ คล้ายสีดำ จึงเรียกว่าตาดำ ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณแสงให้พอเหมาะที่จะผ่านไปสู่เลนส์ตา ม่านตาสามารถเปิดกว้างมากน้อยตามความสว่างของแสง ถ้าแสงสว่างมากม่านตาจะเปิดน้อย แสงสว่างน้อยม่านตาจะเปิดกว้างซึ่งเป็นทางให้แสงผ่านเข้าทำให้เข้าสู่รูม่านตาได้เหมาะสม คือถ้าเราอยู่ในที่สว่างมากม่านตาจะหดแคบ รูม่านตาก็จะเล็กลง ทำให้แสงผ่านเข้าลูกตาได้น้อยลง เราจึงต้องทำตาหรี่ หรือหรี่ตาลง ถ้าอยู่ในที่สว่างน้อย ม่านตาจะเปิดกว้าง ทำให้แสงผ่านเข้าตาได้มากและทำให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น เราจึงต้องเบิกตากว้าง ตรงกลางม่านตามีรูกลม เรียกว่า รูม่านตา(Pupil)
- 4.พิวพิล (Pupil)** เป็นสีดำอยู่ตรงกลางนัยน์ตา ซึ่งเรียกว่า รูม่านตา พิวพิล ทำหน้าที่เป็นช่อง ให้แสงผ่านไปสู่เลนส์ตา

5.แก้วตา (Lens) อยู่หลังรูม่านตา มีลักษณะเป็นแผ่นใสๆ เหมือนแก้ว คล้ายเลนส์นูนธรรมดา มีเอ็นยึดแก้วตา (Ciliary muscle) ยึดระหว่าง แก้วตาและกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อนี้ยึดอยู่โดยรอบที่ขอบของแก้วตา กล้ามเนื้อนี้ทำหน้าที่ปรับแก้วตาให้โค้งออกมาเมื่อมาเมื่อมองภาพในระยะใกล้ และปรับแก้วตาให้แบนเมื่อมองในระยะไกล ทำให้มองเห็นภาพ ได้ชัดเจนทุกระยะ เป็นเลนส์นูน ที่สามารถยืดหยุ่นได้ เนื่องจากการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อยึดเลนส์ตา เลนส์ตาทำหน้าที่โฟกัสภาพให้ไปตกบนเรตินา

6.จอตา หรือฉากรตา (Retina) อยู่ด้านหลังแก้วตา มีลักษณะเป็นผนังที่ประกอบด้วยใยประสาทซึ่งไวต่อแสง เซลล์ของประสาทเหล่านี้ทำหน้าที่เป็น จอรับภาพตามที่เป็นแล้ว ส่งความรู้สึกผ่านเส้นประสาทตา ซึ่งทอดทะลุออกทาง เป็นเยื่อชั้นในสุด ทำหน้าที่เป็นจอรับภาพ จอตาประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ เซลล์รูปแท่ง (Rod cell) กับเซลล์รูปกรวย (Cone cell)การทำงานของเซลล์รูปแท่ง เซลล์รูปแท่งทำหน้าที่รับแสงทำให้มองเห็นรูปร่างของวัตถุต่าง ๆ ได้การทำงานของเซลล์รูปกรวย เซลล์รูปกรวยทำหน้าที่รับสีทำให้มองเห็นวัตถุมีสีต่าง ๆ เซลล์รูปกรวยจะทำงานได้ดีต้องมีแสงสว่างมาก

7.โฟเวีย (Fovea) หรือจุดดวงเหลือง เป็นแอ่งเล็กๆ บริเวณจอตา เป็นบริเวณที่มีเซลล์รูปกรวยอยู่หนาแน่นที่สุด จึงเป็นบริเวณที่เห็นภาพชัดเจนที่สุด

8. จุดบอดแสง (Blind spot) เป็นบริเวณที่เส้นประสาทและเส้นเลือดผ่านเข้าสู่เนย์นตาไม่มี เซลล์รูปแท่ง



ความผิดปกติของสายตา

เกิดขึ้นเพราะส่วนประกอบของนัยน์ตาที่ลักษณะผิดปกติ ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการมองเห็นไม่ชัดได้ ตาพร่าได้ ที่พบบ่อยได้แก่

1. สายตาสั้น คือ การที่มองเห็นเฉพาะสิ่งที่อยู่ใกล้ๆ สิ่งที่อยู่ไกลจะเห็นไม่ชัด

สาเหตุ เกิดจากลูกตามีความยาวมากกว่าปกติ ทำให้ระยะระหว่างแก้วตา และจอตาอยู่ห่างกันเกินไป ทำให้ภาพของสิ่งที่มองตกก่อนจะถึงจอตา การแก้ไข ใส่แว่นตาที่ทำด้วยเลนส์เว้า เพื่อช่วยหักเหแสงให้ลงที่จอตาพอดี

2. สายตายาว คือ การที่มองเห็นเฉพาะสิ่งที่อยู่ไกลๆ สิ่งที่อยู่ใกล้จะเห็นไม่ชัด

สาเหตุ เกิดจากลูกตามีความสั้นกว่าปกติ หรือผิวของแก้วตาโค้งนูนน้อยเกินไป ทำให้ภาพของสิ่งที่มองตกเลยจอตาไป ทำให้มองเห็นภาพใกล้ๆ ไม่ชัดเจน การแก้ไข ใส่แว่นตาที่ทำด้วยเลนส์นูน เพื่อช่วยหักเหแสงให้ลงที่จอตาพอดี

3. สายตาเอียง คือ การที่มองเห็นบิดเบี้ยวจากรูปทรงที่แท้จริง บางคนมองเห็นภาพในแนวตั้งชัด แต่มองเห็นภาพในแนวระดับมองไม่ชัด เช่น มองดูนาฬิกา เห็นเลข 3,9 ชัด แต่เห็นเลข 6,12 ไม่ชัด

สาเหตุ ส่วนใหญ่เกิดจากความโค้งนูนของแก้วตาไม่สม่ำเสมอ จอตาจึงรับภาพได้ไม่ชัดเจนเท่าทุกแนว การแก้ไข ใส่แว่นตาเลนส์พิเศษ รูปกากบกล้วย หรือรูปทรงกระบอก แก้ไขภาพเฉพาะส่วนที่ตกนอกจอตาให้ตกลงบนจอตาให้หมด

4. ตาส่อน ตาเอก ตาเข ตาเหล่

ตาส่อนและตาเอก หมายถึง คนที่มีตาทั้งสองข้างอยู่ในตำแหน่งไม่ตรงกัน ถ้าเป็นมากขึ้นเรียกว่า ตาเข และถ้าตาเขมากๆ เรียกว่า ตาเหล่ ซึ่งจะมองเห็นภาพเดียวกันเป็น 2 ภาพ เพราะภาพจาก ตาสองข้างทับกัน ไม่สนิท

สาเหตุ ส่วนใหญ่เกิดจากกล้ามเนื้อบางมัดที่ชักลอกตา อ่อนกำลัง หรือเสียกำลังไป กล้ามเนื้อมัดตรงข้าม ยังทำงานปกติ จะดึงลูกตาให้เอียงไป ทำให้สมองไม่สามารถบังคับตาทำให้มองไป ยังสิ่งที่ต้องการเหมือนลูกตาข้างที่ดีได้

การแก้ไข ควรปรึกษา จักษุแพทย์ในระยะที่เริ่มเป็น แพทย์อาจรักษาโดยการใส่แว่นตา หรือฝึกกล้ามเนื้อที่อ่อนให้ทำงานดีขึ้น หรืออาจรักษาโดยการผ่าตัด

<https://www.scimath.org/lesson-biology/item/7016-2017-05-21-05-11-43>



ความรู้เดิม	ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ความพึงพอใจหลังการเรียนรู้



ลงชื่อ

ผู้เรียน

(.....)

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ลำดับที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน				
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและสมาชิกทำตามหน้าที่ทุกคน				
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน				
5	ให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้				
รวม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้ 4 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้งหรือไม่เคยปฏิบัติเลย	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16-20	4 หมายถึง ดีมาก
14-15	3 หมายถึง ดี
12-13	2 หมายถึง พอใช้
10-11	1 หมายถึง ผ่าน
ต่ำกว่า 10	ควรปรับปรุง

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฉันคือใคร

วิชา จีววิทยา 4 (ว30244)

ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2566

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนฝึกการใช้วัชวะรับความรู้สึก

วัสดุอุปกรณ์

1. แก้วกระดาษ 3 ใบ
2. วัสดุทดสอบ
3. กระดาษ

วิธีทดลอง

1. ให้นักเรียนเขย่าแก้วกระดาษเพื่อฟังเสียงแล้วทายว่ามีอะไรอยู่ข้างใน บันทึกคำตอบในใบกิจกรรมที่ 1
2. ให้นักเรียนดมกลิ่นจากแก้วกระดาษที่ละใบโดยยังไม่เปิดฝา บันทึกคำตอบในใบกิจกรรมที่ 1
3. เปิดแก้วกระดาษเพื่อสังเกตสิ่งที่อยู่ในแก้ว บันทึกคำตอบในใบกิจกรรมที่ 1

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดสอบครั้งที่	ฉันคือใคร		
	แก้วใบที่ 1	แก้วใบที่ 2	แก้วใบที่ 3
1. เขย่าเพื่อฟังเสียง			
2. ดมกลิ่นก่อนเปิดฝา			
3. เปิดฝาแก้ว			

สิ่งที่อยู่ในแก้วกระดาษคือ

- แก้วกระดาษใบที่ 1 ฉันคือ
- แก้วกระดาษใบที่ 2 ฉันคือ
- แก้วกระดาษใบที่ 3 ฉันคือ

คำถาม

1. นักเรียนสามารถทายสิ่งที่อยู่ในแก้วได้ถูกต้องในครั้งแรกหรือไม่ เพราะเหตุใด
2. นักเรียนใช้วัชวะรับความรู้สึกอย่างใดจึงสามารถตอบได้ว่าสิ่งที่อยู่ในแก้วกระดาษ คือ สงัด

สรุปผลการศึกษา

.....

กิจกรรม เรื่อง การหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวีย

วิชา ชีววิทยา 4 (ว30244)

ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2566

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

จุดประสงค์

- เพื่อหาตำแหน่งของจุดบอดและโฟเวีย

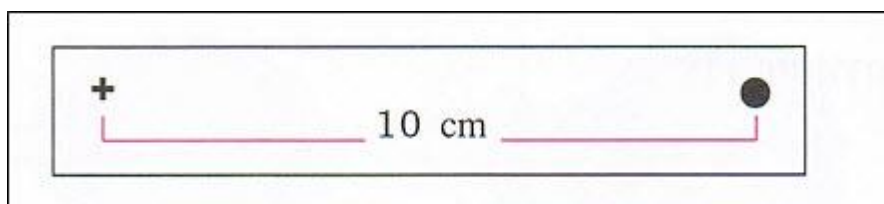
วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษขาว
2. ไม้บรรทัด
3. ปากกาและดินสอสี

วิธีทดลอง

ตอนที่ 1 การหาตำแหน่งของจุดบอด

1. ทำเครื่องหมาย + และ 0 ลงในกระดาษขาวในแนวระดับให้มีขนาดและระยะห่างระหว่างเครื่องหมาย
- ทั้งสองนี้ 10 cm ดังภาพ



2. หลับตาซ้าย หรือปิดตาข้างซ้าย เหยียดมือขวาที่จับกระดาษให้ตรงแล้วยกกระดาษที่มีเครื่องหมาย + ให้ตรงกับนัยน์ตาข้างขวา
3. ให้ตาขวาดูที่เครื่องหมาย + ตลอดเวลา ค่อยๆ เลื่อนกระดาษเข้ามาใกล้ตาอย่างช้า ๆ จนกระทั่งมองไม่เห็นเครื่องหมาย 0
4. ทำขั้นตอนที่ 2 และ 3 ซ้ำแต่หลับตาขวาและให้นัยน์ตาซ้ายจับเครื่องหมาย 0 แทน

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การหาตำแหน่งของจุดบอด

คำถามท้ายกิจกรรม

1. เพราะเหตุใดจึงมองไม่เห็นเครื่องหมาย O ทั้ง ๆ ที่มีเครื่องหมายอยู่ ?

2. จากการทดลองพอจะบอกได้ไหมว่าจุดบอดเยื้องไปทางใดของนัยน์ตา ?

ตอนที่ 2 การหาตำแหน่งของโพเวีย

1. ให้นักเรียนยืนแขนไปข้างหลังเพื่อรับวัตถุที่มีสีสดๆ และรู้สึได้ชัดเจนจากเพื่อน เช่น ดินสอปากกา

โดยนักเรียนไม่ทราบมาก่อนว่าวัตถุนั้นมีสีอะไร

2. มองตรงข้างหน้าค่อย ๆ เคลื่อนแขนมาข้างหน้าให้อยู่ในระดับสายตาขณะเคลื่อนแขนมาด้านหน้า

มองตรงไปข้างหน้า ห้ามเหลือบมองวัตถุในมือ เมื่อใดนักเรียนเริ่มเห็นวัตถุให้บอกสีวัตถุนั้น

ผลการทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

1. สามารถบอกสีของวัตถุได้ถูกต้อง เมื่อวัตถุอยู่ในตำแหน่งใด (บอกเป็นองศา)

2. เพราะเหตุใดเมื่อเริ่มเห็นวัตถุจึงไม่สามารถบอกสีได้ถูกต้อง

นักเรียนควรสรุปได้ว่า

สืบเสาะหาความรู้

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลและยกตัวอย่างโรคที่เกี่ยวข้องกับตาและบอกแนวทางในการดูแลป้องกัน และรักษาตา

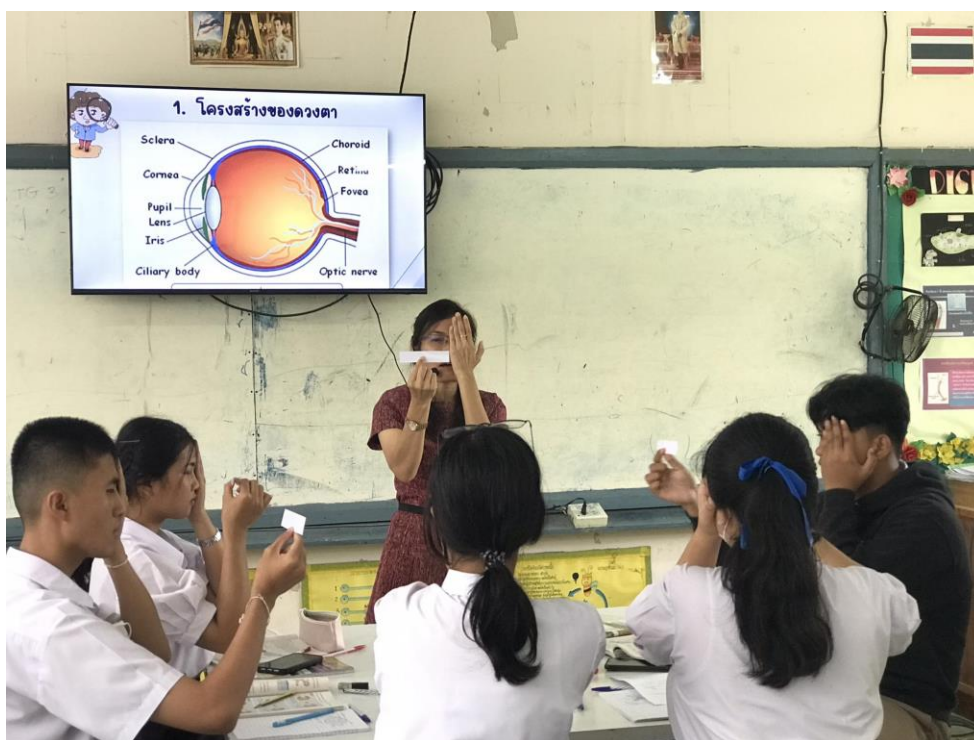
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตากับการมองเห็น
วิชาชีววิทยา 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

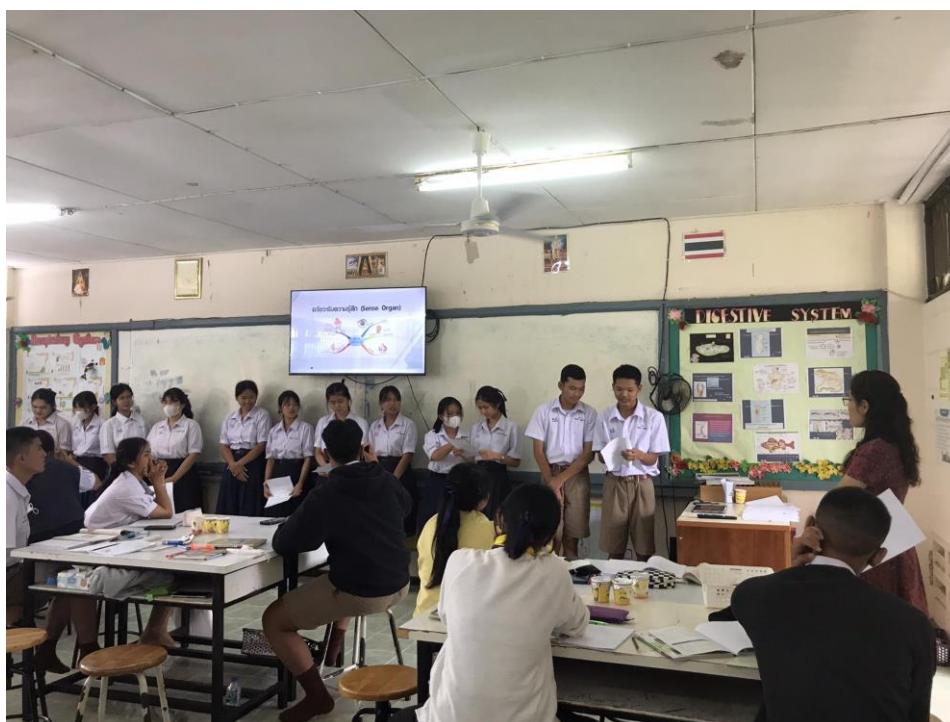
1. ลูกตาของคนมีความไวต่อสเปกตรัมแสงสีใด
 1. แดง เขียว น้ำเงิน
 2. แดง เหลือง น้ำเงิน
 3. เหลือง เขียว น้ำเงิน
 4. แดง เหลือง น้ำตาล
2. เซลล์ชนิด rod มีคุณสมบัติต่างจากชนิด cone คือข้อใด
 1. แยกสีที่แตกต่างกันได้
 2. รับภาพได้เฉพาะในที่ ๆ มีแสงมาก
 3. รับภาพในแสงสลัวๆ ได้
 4. มองเห็นภาพได้ชัดเจนกว่า
3. กวางเป็นสัตว์หากินกลางคืน ซึ่งจะมี rod cell ที่ เรตินามากกว่า cone cell ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด
 1. Rod cell รับภาพได้ชัดเจนกว่า
 2. rod cell รับภาพภายใต้ความเข้มของแสงต่ำมากได้ดี
 3. cone cell รับภาพภายใต้ความเข้มของแสงต่ำมากได้ดี
 4. cone cell ไม่สามารถใช้งานได้ในเวลากลางคืน
4. ข้อความในข้อใดหมายถึง บริเวณโพเวีย
 1. มีเซลล์รูปแท่งมากกว่าบริเวณอื่น
 2. ไม่มีเซลล์รูปแท่งอยู่เลย
 3. มีเซลล์รูปกรวยมากกว่าบริเวณอื่น
 4. ไม่มีเซลล์รูปกรวยอยู่เลย
5. การที่ตาคนมีสีตา น้ำตาล หรือฟ้า เกิดจาก ส่วนประกอบใดของตา
 1. เลนส์ตา
 2. เรตินา
 3. พิวพิล
 4. ม่านตา

6. เซลล์ประสาทรับความรู้สึกของตาในการมองเห็น อยู่ที่บริเวณใดของลูกตามากที่สุด
 1. ม่านตา
 2. เรตินา
 3. เส้นประสาทออพติก
 4. คอรัลลอย
 7. เส้นประสาทสมองคู่ใดที่ทำหน้าที่รับความรู้สึกของการมองเห็น
 1. คู่ที่ 1
 2. คู่ที่ 2
 3. คู่ที่ 3
 4. คู่ที่ 4
 8. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ในบริเวณที่ค่อนข้างมืด สามารถมองเห็นภาพสีได้เล็กน้อย เซลล์รับความรู้สึกในชั้นเรตินาของสัตว์ชนิดนี้ควรมีลักษณะอย่างไร
 1. มีเฉพาะเซลล์รูปแท่ง
 2. มีเฉพาะเซลล์รูปกรวย
 3. มีเซลล์ส่วนใหญ่เป็นเซลล์รูปแท่ง
 4. มีเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวยเท่ากัน
 9. เส้นประสาทออกจากจอตาที่บริเวณใด
 1. Retina
 2. Fovea
 3. Sclera
 4. Blind Spot
 10. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการมองเห็นของคน
 10. Rod cell สามารถแยกความแตกต่างของสีได้
 11. Cone cell มีความไวต่อแสงน้อยกว่า Rod cell
 12. Fovea มี Rod มากกว่าบริเวณอื่น ๆ
 13. เมื่อวัตถุที่อยู่ใกล้ เลนส์ตาจะโค้งนูนน้อย
-

ภาคผนวก ข
ภาพกิจกรรม



ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา
 เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6



ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รายวิชาชีววิทยา
เรื่อง ตากับการมองเห็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6