

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา หาพันธุ์. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง มาตรฐานแม่กุด.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2541). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. วิทยากร, 47(1), 77-79.
- เกียรติกำจร กุศล. (2552). บทเรียนปัญหา...จากปัญหาเป็นฐาน. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]. (จุลสาร).
- จันทร์ ดิยะวงศ์. (2549). รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนด้านเนื้อหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎี
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉันทนา กล่อมจิต. (2547). จิตวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.
- ชาฟีนา หลักแหล่ง. (2552). ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมูลนิธิอาชีวสถาน
จังหวัดปัตตานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ทัศนศรี เสมียนเพชร. (2552). บทเรียนปัญหา...จากปัญหาเป็นฐาน. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]. (จุลสาร).
- ทิพย์วัลย์ สุทิน. (2550). เสี่ยงสะท้อนของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานใน
หลักสูตรการศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. ค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2553,
จาก <http://www.pbl.wu.ac.th>
- ทิววรรณ จิตตะภาค. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการ
จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ทิตินา แจมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภา หลิมรัตน์. (2546). **Problem- Based Learning (PBL): รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.** ค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2550, จาก [http://vdo.kku.ac.th/mediacenter/mediacenteruploads/libs/html/1043/problembased_learning\(PBL\).pdf](http://vdo.kku.ac.th/mediacenter/mediacenteruploads/libs/html/1043/problembased_learning(PBL).pdf)
- นภา หลิมรัตน์, และพวงพยอม แก้วพิลา. (2550). คุณสมบัติ Tutor ที่ดีในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน: มุมมองจากนักศึกษา. วารสารการประกันคุณภาพมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 8(1), 43-51.
- นภาพรรณ เข็มสำอางค์. (2551). ผลการจัดการเรียนการสอนตามโมเดลการสอน BSCS 5E. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เบญจวรรณ อ่วมมณี. (2549). การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2549). การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประภาพร ศรีตระกูล. (2550). แบบฝึกและเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชา 217720 ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. [ม.ป.ท: ม.ป.พ.].
- ปราณี หีบแก้ว. (2551). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ปีทมา โคมุทบุตร. (2550). **Problem based learning at McMaster. 18th wordWONCA conference Singapore.** ค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2553, จาก <http://www.intranet.gs.kku.ac.th/>
- ไพฑูร ศรีฟ้า. (2550). **การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.** ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2554, จาก <http://www.drphaitoon.com>.
- ภิรมยา อินทรกำแหง. (2550). ระบบการคิดกับการจัดการเรียนรู้. **วารสารวิชาการ, 9(2), 39-47.**
- มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. (2544). **การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก.** ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2553, จาก http://www.library.rsu.ac.th/library-Rangsiti_journal_7.htm/
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). **วารสารวิชาการ, 5(2), 11-17.**
- รังสรรค์ ทองสุกนอก. (2547). **ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem Base Learning) เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล. (2552). **หลักสูตรสถานศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. อุรธานี: โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล.**
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก : รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ: เบรินเน็ท.
- ศศิธร โสภารัตน์. (2552). การสอนวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. **นิตยสาร สสวท, 37(162), 36-37.**
- ศุภิสรา โททอง. (2547). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการสอนตามคู่มือของ สสวท. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **คู่มือครู รายวิชาชีววิทยา.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- . (2550). **การวัดผลประเมินผลเพื่อคุณภาพการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.** กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- สุทธิพงษ์ พงษ์วร. (2552). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน. **นิตยสาร สสวท, 38(163), 7-10.**

- สุธีรา สุริยวงศ์. (2550). ครูยุคใหม่. วารสารวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 106(3), 34-41.
- อรรถพร ชุ่มเพ็งพันธ์. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อาภรณ์ แสงรัศมี. (2543). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารมณีย์ เพชรชื่น. (2548). การสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. วารสารวิชาการ, 17(2), 77-94.
- อัญชลี ชยานุวัชร. (2553). บทเรียนปัญหา...จากปัญหาเป็นฐาน. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]. (จุลสาร).
- เอมอร จรัสพันธ์. (2550). การสร้างชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Alen, D. E., & Duch, B. J. (1998). **Thinking Toward Solutions : Problem-Based Learning Activities for General Biology**. New York: Harcourt Brace and Company.
- Barrett, T. (2010). The problem-based learning process as finding and being in flow. **Innovations in Education and Teaching International**, 47(2), 165–174.
- Barrow, H., & Kelson, E. (2000). **Problem-based Learning**. Retrieved July 15, 2010, from <http://www.mcli.dist.maricopa.edu/pbl/info.html>
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. (1980). **Problem-based Learning**. New York: Springer.
- Bene, V. D. (2000). **Problem-based Learning**. Retrieved July 20, 2010, from http://www.musc.edu/MED/cofM3PC_folder/cofM-Pcurriculum.html
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (1999). **How people learn: Brain, Mind, Experience, and School**. Washington, DC: National Academics.
- Chin, C. & Chla, L. G. (2004). Implementing Project Work in Biology through Problem-based Learning. **Biological Education**, 38(2), 69-75.

- Cindy, E. H. (2004). Problem-Based Learning : What and How Do Students Learn?. **Educational Psychology Review**, 16(3), 235-266.
- Delisle, R. (1997). **How to use Problem-Based Learning in the Classroom**. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). **The power of problem-based learning**. Sterling VA: Stylus.
- Harrison, B. (2007). **What is Problem-Based Learning?**. Retrieved July 25, 2010, from <http://www.sierra-training.com/pdf/problembased.pdf> Biotechnology
- Howard, U. B. (1999). "Using a Social Studies Theme to Conceptualize a Problem". **The Social Studies**, 90 (August), 171-176.
- Hsieh, C., & Kinght, L. (2008). Problem-Based Learning for Engineering Students: An Evidence-Based Comparative Study. **J Acad Libr.**, 34(2), 25-30.
- Margaret, K. (2000). **Leap into... Problem-based Learning**. Retrieved July 25, 2010, from [http://www.adelaide.edu.au/clpd/resources/leap/leapinto/Problem Based Learning](http://www.adelaide.edu.au/clpd/resources/leap/leapinto/Problem%20Based%20Learning)
- Reynold, M. J., & Hancock, R. D. (2010). Problem-based learning in higher education environmental biotechnology course. **Innovations in Education and Teaching International**, 47(2), 175–186.
- Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). **Foundations of Problem-based Learning**. Great Britain: Open University Press.
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2006). Improving achievement through problem-based learning. **Biological Education**, 40(4), 155-160.
- Sykes, G., & Bird, T. (1992). Teacher education and the case idea. **Review of Research in Education**, 18(2), 457-521.
- Torp, L., & Sage, S. (1998). **Problem as Possibilities: Problem-Based Learning forK-12**. [n.p.].
- Woods, D. R. (1994). **Problem-Based Learning: How to Gain the Most from PBL**. Hamilton: Griffin Printing.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
(Problem - based Learning)

วิชา ว 30103 วิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์

เวลา 3 ชั่วโมง

ครูผู้สอน : นายสุเทพ แพทย์จันลา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ตัวชี้วัด

ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของการลำเลียงสารผ่านเซลล์ได้
2. อธิบายวิธีการลำเลียงสารที่มีขนาดใหญ่เข้าและออกจากเซลล์ได้
3. สามารถยกตัวอย่างการลำเลียงสาร โดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ในร่างกายได้
4. อธิบายความหมายของศัพท์ที่สำคัญได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สืบค้นข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลต่อหน้าชุมชนได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะ

1. ความรับผิดชอบ
2. ความกล้าแสดงออก
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

3. สารสำคัญ

การลำเลียงสารโมเลกุลใหญ่เข้าหรือออกจากเซลล์ ซึ่งสารโมเลกุลใหญ่เหล่านี้ไม่สามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์หรือโปรตีนในเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง จึงไม่สามารถใช้กระบวนการแพร่ที่เรียกว่าแบบฟาซิลิตีและการลำเลียงแบบใช้พลังงานได้ เซลล์สามารถลำเลียงสารเหล่านี้ได้ด้วยกลไกการลำเลียงโดยการสร้างถุงหรือเวสิเคิลจากเยื่อหุ้มเซลล์หรือออร์แกเนลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และเยื่อหุ้มออร์แกเนลล์มีลิพิดเป็นองค์ประกอบทำให้เยื่อหุ้มเซลล์สามารถคอดและหลุดออกเป็นเวสิเคิลหรือรวมตัวกับเยื่อหุ้มเวสิเคิลได้ สมบัติดังกล่าวนี้เองทำให้เซลล์สามารถใช้เยื่อหุ้มเซลล์ล้อมรอบสารโมเลกุลใหญ่ เพื่อลำเลียงสารเหล่านั้นเข้าหรือออกจากเซลล์หรือระหว่างออร์แกเนลล์ต่างๆ ภายในเซลล์ได้

4. สารการเรียนรู้

การลำเลียงสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามทิศทางการลำเลียงออกหรือเข้าเซลล์ คือ เอกไซโทซิส (exocytosis) และเอนโดไซโทซิส (endocytosis)

เอกไซโทซิส (exocytosis) เป็นการลำเลียงสารขนาดใหญ่ออกจากเซลล์ สารที่จะถูกส่งออกไปนอกเซลล์จะบรรจุอยู่ในเวสิเคิล เมื่อเวสิเคิลรวมตัวกับเยื่อหุ้มเซลล์ สารที่อยู่ภายในถุงเวสิเคิลจะถูกปล่อยออกไปนอกเซลล์ เช่น การหลั่งเอนไซม์จากเยื่อบุผนังกระเพาะอาหาร

เอนโดไซโทซิส (endocytosis) เป็นการลำเลียงสารที่ตรงกันข้ามกับเอกไซโทซิส (exocytosis) กล่าวคือเป็นการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ เอนโดไซโทซิสในสิ่งมีชีวิตมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามกลไกการลำเลียง เช่น ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) พิโนไซโทซิส (pinocytosis) และการนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (receptor-mediated endocytosis)

ฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) เป็นการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์ โดยเซลล์สามารถยื่นส่วนไซโทพลาซึมออกมาล้อมอนุภาคของสารที่มีขนาดใหญ่ที่ไม่ละลายน้ำก่อนที่จะนำเข้าสู่เซลล์ในรูปของเวสิเคิลจากนั้นอาจรวมตัวกับไลโซโซมภายในเซลล์เพื่อย่อยสลายสารภายในเวสิเคิลด้วยเอนไซม์ภายในไลโซโซม พบได้ในเซลล์จำพวกอะมีบาและเซลล์เม็ดเลือดขาว

พิโนไซโทซิส (pinocytosis) เป็นการนำอนุภาคของสารที่อยู่ในรูปของสารละลายเข้าสู่เซลล์ โดยการทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เว้าเข้าไปในไซโทพลาซึมทีละน้อยจนกลายเป็นถุงเล็กๆ เมื่อเยื่อหุ้มเซลล์ปิดสนิทถุงนี้จะหลุดเข้าไปกลายเป็นเวสิเคิลอยู่ในไซโทพลาซึม เช่น เซลล์บุผนังของหลอดเลือด เป็นต้น

การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับ (receptor-mediated endocytosis) เป็นการลำเลียงสารเข้าสู่

เซลล์ที่เกิดขึ้นโดยมีโปรตีนตัวรับบนเยื่อหุ้มเซลล์ สารที่ถูกลำเลียงเข้าสู่เซลล์ด้วยวิธีนี้จะต้องมีความจำเพาะในการจับกับโปรตีนตัวรับที่อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์จึงจะสามารถเข้าสู่เซลล์ได้ หลังจากนั้นเยื่อหุ้มเซลล์จึงเว้าคอดเข้าเป็นเวสิเคิลหลุดเข้าสู่ภายในเซลล์ เช่น การนำคอเลสเตอรอลเข้าสู่เซลล์ตับ เป็นต้น

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

การเตรียมการก่อนการเรียนรู้

- นักเรียนแบ่งกลุ่มละเพศและความสามารถออกเป็นกลุ่มๆ ละ 5-6 คน แล้วกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มตามตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งควรเปลี่ยนกลุ่มจากกลุ่มเดิมบ้างแต่ยังมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ดังนี้

ประธาน มีหน้าที่ วางโครงสร้างการอภิปรายปัญหา สร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้เกิดประเด็นการอภิปราย และควบคุมประเด็นการอภิปราย

เลขานุการ มีหน้าที่ ช่วยกระตุ้นสมาชิกในกลุ่มให้มีการแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายและดูแลหน้าที่อื่น ๆ ร่วมกับประธาน

รองประธาน มีหน้าที่ ประสานงานในเรื่องการร่วมอภิปราย ติดต่อสื่อสารสมาชิกในกลุ่มระหว่างประเด็นที่จะอภิปรายร่วมกับครูที่ปรึกษา หรือชี้แจงแจกแจงสื่อการเรียนรู้แก่สมาชิกในกลุ่ม

สมาชิกกลุ่ม มีหน้าที่ ดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบวิธีการที่ได้รับประสานงานหรือชี้แจงจากประธานหรือรองประธาน ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้และบันทึกการทำงานของตนเองอย่างเต็มความสามารถ

ชั่วโมงที่ 1

5.1 ขั้นกำหนดปัญหา

- ครูนำแผนภาพ การลำเลียงสาร โดยการสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์ ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มดูซึ่งประกอบไปด้วย แผนภาพการลำเลียงโมเลกุลของสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ แผนภาพการลำเลียงโมเลกุลของสารขนาดใหญ่ออกจากเซลล์ เป็นต้น พร้อม อภิปรายกับนักเรียนว่า

1. แผนภาพเหล่านี้คืออะไร

(นักเรียนควรตอบได้ว่าเกี่ยวข้องกับกระบวนการลำเลียงสาร)

2. ทำให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง

(การนำสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์)

3. สิ่งเหล่านี้มีประโยชน์ต่อเซลล์สิ่งมีชีวิตอย่างไร

(มี เพราะอาจจะเป็นสารที่ให้พลังงานกับเซลล์)

4. หากขาดเหตุการณ์ดังกล่าวจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

(เซลล์อาจจะไม่ได้รับสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อเซลล์ส่งผลให้เซลล์อาจผิดปกติได้)

ชั่วโมงที่ 1

5.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า ภาพที่เห็นเป็นภาพที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่เข้าและออกจากเซลล์

- ครูแจกใบงานที่ 1 สถานการณ์ปัญหา “การลำเลียงสารของเซลล์” ให้แก่นักเรียนแต่ละคน อ่านใบงานและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อความ ของสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ หากมีคำศัพท์ ข้อความ หรือมีโน้ตสนใดที่ยังไม่เข้าใจ หรือเข้าใจแต่ยังไม่ตรงกัน จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจน

- ครูแจกใบงานที่ 2 ตารางการศึกษาประเด็นปัญหาให้แต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งคำอธิบายตาราง โดยให้หัวหน้ากลุ่มเป็นคนอธิบายให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม

- ครูนำอภิปรายด้วยคำถามว่า “จากสถานการณ์ปัญหามีคำหรือข้อความใดที่ถูกกล่าวถึงบ้าง”

- สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันอภิปรายเพื่อที่จะตัดสินใจกรอกข้อมูลลงในใบงานที่ 2 ตารางการศึกษาประเด็นปัญหา

ชั่วโมงที่ 1

5.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

- เมื่อนักเรียนทราบประเด็นปัญหาแล้วครูกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นเพื่อแก้ปัญหาที่สมาชิกในกลุ่มกำหนดขึ้นมาโดยสืบค้นได้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อาทิเช่น จากหนังสือเรียนวิชาชีววิทยาห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ห้องคอมพิวเตอร์

- ครูแจกแบบบันทึกการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนแต่ละคน เพื่อให้ นักเรียนจดบันทึกการเรียนรู้ของตนลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องส่งบันทึกการเรียนรู้ของตนทุกครั้งหลังจากสิ้นสุดการศึกษาในประเด็นนั้นๆ เพื่อแสดงความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาในรายบุคคล

ชั่วโมงที่ 2

5.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

- นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ากับสมาชิกในกลุ่มและช่วยกันพิจารณาว่าข้อมูลนั้นนำไปใช้ตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้หรือไม่

- ครูให้คำแนะนำนักเรียนในแต่ละกลุ่มถึงความถูก-ผิดของเนื้อหาที่ค้นมาเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจความหมายหรือความรู้ที่ถูกต้องตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์

ชั่วโมงที่ 2

5.5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

- นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวคิดของกลุ่มพร้อมกับเตรียมนำเสนอแก่เพื่อนในชั้นเรียนอาจจะมีรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลาย

ชั่วโมงที่ 3

5.6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 10 นาที และให้เพื่อนๆ ในห้องซักถามเพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่แปลกแตกต่างกันออกไปจากกลุ่มอื่นบันทึกความรู้ที่ได้จากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่นๆ ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ของคุณ

- ครูสนทนาซักถามนักเรียนให้พิจารณาข้อมูลอีกครั้งว่า “ตอนนี้เราได้ข้อมูลสำหรับที่จะใช้ในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาครบถ้วนหรือยัง มีประเด็นใดบ้างที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม”

- นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆเพิ่มเติม เช่น หนังสือ วารสาร เอกสาร หรือเลือกไปศึกษาค้นคว้าในห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เพื่อศึกษาหาความรู้ไปตอบปัญหาเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น บันทึกการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ของคุณให้สมบูรณ์ก่อนนำส่งเมื่อสรุปจบหัวข้อเรื่องนี้

- นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างถุงจากเชื้อหุ้มเซลล์ ส่งในชั่วโมงต่อไป

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ใบงานที่ 1 สถานการณ์ปัญหา (scenario)
- ใบงานที่ 2 ตารางการศึกษาประเด็นปัญหา
- แบบบันทึกการเรียนรู้
- ใบงานที่ 3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างถุงจากเชื้อหุ้มเซลล์
- ชิ้นงานการนำเสนอผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

7. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยาพื้นฐานของ สสวท.
2. ใบงานที่ 3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยการสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์
3. เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงสารในเว็บไซต์ทางอินเทอร์เน็ต
4. หนังสือคู่มือวิชาชีววิทยา

7.2 แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียน
2. อินเทอร์เน็ต

8. การประเมินผล

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
ด้านความรู้ <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายและความสำคัญของการลำเลียงสารผ่านเซลล์ได้ 2. อธิบายวิธีการลำเลียงสารที่มีขนาดใหญ่เข้าและออกจากเซลล์ได้ 3. สามารถยกตัวอย่างการลำเลียงสารโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ในร่างกายได้ 4. อธิบายความหมายของศัพท์ที่สำคัญได้ 	ตอบคำถาม และทำใบงาน	ใบงาน	ตอบคำถาม และทำ แบบฝึกหัดได้ ถูกต้องอย่างน้อย 70%
ด้านกระบวนการ <ol style="list-style-type: none"> 1. สืบค้นข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 2. มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 	1. สังเกต พฤติกรรม การวางแผนและการ ดำเนินงานตาม แผนตลอดจน การบันทึกผล การศึกษาค้นคว้า	แบบประเมิน การนำเสนอ งานกลุ่ม	ต้องได้คะแนน เฉลี่ย 3 คือ ระดับดีจาก คะแนนเฉลี่ย 4 คือระดับดีมาก

จุดประสงค์และพฤติกรรม	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
	2. สังเกตการทำงานเป็นกลุ่ม ของนักเรียน		
ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1. ความรับผิดชอบ 2. ความกล้าแสดงออก 3. ยอมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างสร้างสรรค์	สังเกต คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม	แบบประเมิน คุณลักษณะ	ต้องได้คะแนนเฉลี่ย 2 คือ ระดับพอใช้ จากคะแนนเฉลี่ย 3 คือระดับดี

๖. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- เห็นสมควร ส่งเสริมโครงการของ อภท. ให้
มีกิจกรรมที่นักเรียนสนใจ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
 (.....
 ศาสนิกชัย ตสาธุมา.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 โรงเรียนอุครพิทยานุกูล

ใบงานที่ 1 สถานการณ์ปัญหา (scenario)

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความที่ยังเข้าใจไม่ชัดเจน

สถานการณ์ปัญหา “การเคลื่อนที่ของสาร”

ในชั่วโมงเรียนชีววิทยาของวันหนึ่ง คุณครูก้องกังวาลได้เตรียมวิดิทัศน์ให้นักเรียนได้ศึกษา เรื่องการเคลื่อนที่ของสาร ในระหว่างที่นักเรียนชมอยู่นั้นพบว่า โมเลกุลของสารที่มีขนาดเล็กสามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าหรือออกจากเซลล์ได้โดยผ่านทางเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง ในขณะที่โมเลกุลของสารที่มีขนาดใหญ่ไม่สามารถเข้าและออกได้เหมือนกับสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยเป็นอย่างมากเนื่องจากเวลาในคาบเรียนของคุณครูก้องกังวาลหมดลงนักเรียนจึงไม่สามารถดูกระบวนการดังกล่าวได้จบ โดยคุณครูบอกกับลูกศิษย์ว่า “โปรดติดตามตอนต่อไป”



1. ตารางการศึกษาประเด็นปัญหา

คำสำคัญ	ประเด็นปัญหา	สาเหตุของปัญหา	วัตถุประสงค์	ประเด็นการเรียนรู้

คำอธิบายตารางการศึกษา

คำสำคัญ	คือ คำศัพท์หรือข้อความที่กล่าวถึงในสถานการณ์ที่ยังไม่รู้หรือไม่เข้าใจ
ประเด็นปัญหา	คือ ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากสถานการณ์
สาเหตุของปัญหา	คือ สิ่งที่เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา หรือที่คาดว่าจะทำให้เกิดปัญหาขึ้น
วัตถุประสงค์	คือ ขอบเขต และเป้าหมายของการศึกษาที่กำหนดขึ้นเพื่อให้สามารถนำมาอธิบายปัญหาได้
ประเด็นการเรียนรู้	คือ เรื่องที่กำหนดขึ้นที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมจากวัตถุประสงค์ที่เขียนไว้เพื่อให้ครอบคลุมทุกประเด็น

การศึกษาประเด็นปัญหา

คำชี้แจงให้นักเรียนอภิปรายภายในกลุ่มแล้วนำข้อสรุปที่ได้จากการอภิปรายกรอกลงในตารางการศึกษาที่แจกให้

ประเด็นการอภิปรายเพื่อกรอกในคอลัมน์ที่ 1 และ 2 มีดังนี้

1. จากสถานการณ์ปัญหามีคำหรือข้อความใดที่นักเรียนต้องการค้นหาคำตอบบ้าง
2. จากสถานการณ์ที่ศึกษานักเรียนทราบถึงประเด็นปัญหานั้นคืออะไร
3. สาเหตุที่ระบุว่าประเด็นดังกล่าวเป็นปัญหาเพราะเหตุใด

ประเด็นการอภิปรายเพื่อกรอกในคอลัมน์ที่ 3 มีดังนี้

4. สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวคืออะไร
5. จากประเด็นปัญหามีสิ่งใดที่นักเรียนไม่รู้ได้ทำอะไรบ้างและทำอะไรจึงจะแก้ปัญหาได้

จากนั้นให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะต้องไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมแล้วกำหนดเป็นประเด็นการเรียนรู้เพื่อนำมาตอบคำถามในสิ่งที่ยังไม่รู้โดยกรอกข้อมูลลงในคอลัมน์ที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

ใบงานที่ 3 เรื่อง การลำเลียงสารโดยสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง: จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. เพราะเหตุใดเยื่อหุ้มเซลล์จึงสามารถนำสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์ได้

.....

.....

.....

2. เอกโซไซโทซิสต่างจากเอนโดไซโทซิสอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

3. สาเหตุที่เรียกกระบวนการพินไซโทซิสว่าเป็นการดื่มของเซลล์ (cell drinking) เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. จงอธิบายกระบวนการกินของเซลล์ (cell eating) แบบฟาโกไซโทซิส

.....

.....

.....

5. การนำสารเข้าสู่เซลล์โดยอาศัยตัวรับต่างจากการแพร่แบบฟาซิลิเทตอย่างไร

.....

.....

.....

แบบประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ

รายการประเมิน

1. ความรับผิดชอบ
2. ความกล้าแสดงออก
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์



ชื่อสมาชิกในกลุ่มที่.....ชั้น.....

เลข ที่	ชื่อ - สกุล	ความรับผิดชอบ			ความกล้า แสดงออก			ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น			ทำงานร่วมกับ ผู้อื่น ได้อย่าง สร้างสรรค์			รวม
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน คุณภาพ

9-12 ดี

5-8 พอใช้

1-4 ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1. ความรับผิดชอบ	ทำงานสำเร็จอย่างดีและตรงกับเวลาที่กำหนด	ทำงานสำเร็จอย่างดีแต่ไม่ทันเวลาที่กำหนด	ทำงานสำเร็จแต่ไม่ทันเวลาที่กำหนด
2. ความกล้าแสดงออก	กล้าแสดงออกในทางสร้างสรรค์และเป็นประโยชน์	กล้าแสดงออกและเป็นประโยชน์บ้าง	ไม่กล้าแสดงออก
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับเมื่อมีความผิดพลาดและพยายามแก้ไข	ยอมรับเมื่อมีความผิดพลาดแต่ไม่พยายามแก้ไข	ไม่ยอมรับความผิดพลาดและไม่ยอมแก้ไข
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์	ให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่มอย่างต่อเนื่อง	ให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่มแต่ไม่ต่อเนื่อง	ให้ความร่วมมือในกลุ่มน้อยและไม่ต่อเนื่อง

แบบประเมินการนำเสนองานกลุ่ม

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	เนื้อหา				การนำเสนอ				การจัด องค์ประกอบ				การอ้างอิง				การแบ่งงาน				รวม
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

คะแนนตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน คุณภาพ

16 – 20 ดีมาก

11 – 15 ดี

6 – 10 พอใช้

1 – 5 ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

เกณฑ์การประเมิน	4	3	2	1
เนื้อหา	ครอบคลุมประเด็นปัญหาและตัวอย่างความรู้ในเรื่องที่ทำดีเยี่ยม	ครอบคลุมความรู้ที่จำเป็นในหัวข้อความรู้ในเรื่องที่ทำดี	ครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับหัวข้อแต่ปรากฏข้อผิดพลาดในเรื่องข้อเท็จจริง 2-3 แห่ง	เนื้อหาน้อยหรือปรากฏข้อผิดพลาดหลายแห่ง
การนำเสนอ	นำเสนอได้ดีดึงดูดความสนใจจากผู้ฟัง	นำเสนอได้ค่อนข้างราบรื่น ดึงดูดความสนใจผู้ฟังได้ในเวลาส่วนใหญ่	นำเสนอไม่ราบรื่นแต่ยังคงรักษาความสนใจจากผู้ฟังได้เป็นส่วนใหญ่	นำเสนอไม่ราบรื่นและบ่อยครั้งที่ผู้ฟังไม่สนใจ
การจัดองค์ประกอบ	จัดลำดับของเนื้อหาได้ดี ใช้หัวข้อหรือรายการหัวข้อย่อยจัดหมวดหมู่ได้ดี	ใช้หัวข้อ หรือ รายการหัวข้อย่อยมาจัดลำดับแต่การจัดองค์ประกอบโดยรวมดูไม่ต่อเนื่อง	เนื้อหาจัดลำดับอย่างเป็นเหตุเป็นผล เป็นส่วนใหญ่	ไม่มีโครงสร้างการจัดองค์ประกอบมีแต่ข้อเท็จจริงเท่านั้น
การอ้างอิง	คำพูด เอกสารทั้งหมดจัดทำในรูปแบบที่กำหนดพร้อมระบุแหล่งอ้างอิงได้ถูกต้องชัดเจน	ระบุแหล่งอ้างอิงบางส่วน เอกสารส่วนใหญ่จัดทำในรูปแบบที่กำหนด	ระบุแหล่งอ้างอิงบางส่วน และไม่บันทึกข้อมูลในรูปแบบที่กำหนด	แหล่งอ้างอิงมีน้อยหรือไม่มีเลย
การแบ่งงาน	จัดแบ่งงานออกอย่างเท่าเทียมกัน	ปริมาณงานถูกแบ่งออกค่อนข้างเท่าเทียมกัน ถึงแม้ว่าปริมาณงานจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล	จัดสรร ปริมาณงานแต่มีคนในกลุ่มไม่ทำงานบางส่วนของตนเอง	ไม่มีการแบ่งงานหรือสมาชิกในกลุ่มถูกมองว่าไม่ทำงาน

ภาคผนวก ข

- ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
- ตารางวิเคราะห์ค่า IOC
- ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	จุดประสงค์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จำนวนคาบ	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	1. อธิบายความหมายและความสำคัญของการลำเลียงสารผ่านเซลล์ได้	1	4	-	1	-	-	1
	2. อธิบายลักษณะที่สำคัญของเยื่อเลือกผ่านได้			-	1	-	-	1
	3. วิเคราะห์ผลของเซลล์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน			-	-	-	1	1
	4. อธิบายวิธีการลำเลียงสารแบบไม่ใช้พลังงานและการลำเลียงสารแบบใช้พลังงานได้			-	1	-	-	1
	5. สามารถสรุปผลของเซลล์ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้			-	1	-	-	1
การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์	1. อธิบายความหมายของการลำเลียงสารโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้	2	3	-	1	-	-	1

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน คาบ	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
การลำเลียงสารโดยสร้างถุงจากเยื่อหุ้มเซลล์	2. อธิบายวิธีการลำเลียงสารที่มีขนาดใหญ่เข้าและออกจากเซลล์ได้	2	3	-	1	-	-	1
	3. สามารถยกตัวอย่างการลำเลียงสารโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ในร่างกายได้			-	-	-	1	1
	4. อธิบายความหมายของคำศัพท์ที่สำคัญได้			-	2	-	-	2
การรักษาคุณภาพของน้ำในพืช	1. ระบุโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับกลไกในการรักษาคุณภาพของน้ำในพืชได้	3	4	-	1	-	-	1
	2. สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพืชเพื่อรักษาคุณภาพของน้ำในพืชได้			-	1	-	-	1
	3. บอกได้ว่าลักษณะของพืชที่แตกต่างกันมีผลต่อการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช			1	-	-	-	1

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	จำนวนคาบ	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม	
การรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆในร่างกาย	1. อธิบายการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกายได้	4	3	-	1	-	-	1	
	2. ชี้บ่งการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกายได้			1	-	-	-	1	
	3. ระบุอวัยวะกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ได้			1	-	-	-	1	
	4. สามารถยกตัวอย่างอวัยวะกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ได้				-	1	-	-	1
	5. อธิบายถึงผลกระทบที่เกิดจากความผิดปกติของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของน้ำและสารต่างๆ ในร่างกายได้				-	1	-	-	1

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของ
สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	แผนการ จัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน คาบ	ความรู้ความ จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
การรักษา คุณภาพ ของน้ำและ สารต่างๆใน ร่างกาย	6. สามารถวิเคราะห์ ลักษณะการรักษาอุลย ภาพของน้ำและสาร ต่างๆในร่างกายได้	4	3	-	-	-	1	1
การรักษา คุณภาพ ของกรด- เบสใน ร่างกาย	1. สามารถสรุปได้ว่า ความเป็นกรด-เบสใน ร่างกายมีผลต่อการ ทำงานของเอนไซม์ 2. บอกวิธีการปรับตัว ของร่างกายให้เข้าสู่ สภาวะปกติได้เมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงของ กรด-เบสในร่างกาย 3. สามารถวิเคราะห์ การปรับตัวของร่าง การให้เข้าสู่สภาวะ ปกติได้ 4. บอกวิธีการปรับตัว ของร่างกายให้เข้าสู่ สภาวะปกติได้เมื่อเกิด การเปลี่ยนแปลงของ กรด-เบสในร่างกาย	5	3	-	1	-	-	1
				1	-	-	-	1
				-	-	-	1	1
				1	-	-	-	1

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน คาบ	ความรู้ความ จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
การรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกาย	5. สามารถแยกแยะสารที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นกรด-เบสในร่างกายได้	5	3	-	-	-	1	1
การรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ	1. บอกวิธีการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในสัตว์อื่นๆ	6	3	2	-	-	-	2
	2. สามารถค้นหาวิธีการการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในปลาน้ำจืดได้			-	-	-	1	1
	3. อธิบายการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในปลาน้ำจืดได้			-	2	-	-	2
	4. อธิบายการรักษาคุณภาพของน้ำและแร่ธาตุในปลาน้ำเค็ม			-	2	-	-	2
การรักษาคุณภาพของอุณหภูมิภายในร่างกาย	1. ชี้บ่งวิธีการรักษาคุณภาพของอุณหภูมิในสิ่งมีชีวิตได้	7	3	1	-	-	1	2
	2. ยกตัวอย่างการรักษาคุณภาพของ			-	1	-	-	1

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	จำนวน คาบ	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม
การรักษาคุณภาพของ อุณหภูมิ ภายใน ร่างกาย	อุณหภูมิในสิ่งมีชีวิตที่สำคัญได้ 3. อธิบายลักษณะที่สำคัญของสัตว์เลือดอุ่นและสัตว์เลือดเย็นได้ 4. สามารถจำแนกลักษณะที่สำคัญของสัตว์เลือดอุ่นและสัตว์เลือดเย็นได้ 5. วิเคราะห์ความสามารถในการปรับตัวใสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของคนได้แตกต่างกันของคนได้ 6. บอกได้ว่าสมองส่วนใดที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของคนได้	7	3	-	1	-	-	1
				-	-	-	3	3
				-	-	-	1	1
				1	-	-	-	1
	รวม			9	20	-	11	40

ตารางที่ 10 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพ
ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
3	0	+1	-1	+1	+1	3	0.60
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
6	0	+1	-1	+1	+1	3	0.60
7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
18	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
19	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
23	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตารางที่ 10 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพ
ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
30	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
34	0	+1	-1	+1	+1	3	0.60
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
39	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
46	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

ตารางที่ 10 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์วิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพ
ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
51	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
55	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80
56	+1	+1	-1	+1	+1	4	0.80
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00

หมายเหตุ
$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

IOC = แทนดัชนีความสอดคล้อง

ΣR = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 11 แสดงค่าการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	ความชัดเจนของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 3 คุณลักษณะ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	ครอบคลุมเนื้อหาสาระและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	ขั้นตอนวิธีการในรูปแบบการสอนและวิธีการสอนมีความชัดเจน สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	สื่อการสอนและแหล่งเรียนรู้เหมาะสม สัมพันธ์กับเนื้อหาและผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
เฉลี่ย							1.00

+1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้อง เหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

ข้อสอบ	ค่าความยาก (Difficulty)	ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
ข้อ 1	0.42	0.54
ข้อ 2	0.42	0.38
ข้อ 3	0.58	0.38
ข้อ 4	0.35	0.54
ข้อ 5	0.35	0.54
ข้อ 6	0.54	0.31
ข้อ 7	0.73	0.54
ข้อ 8	0.50	0.54
ข้อ 9	0.65	0.23
ข้อ 10	0.73	0.23
ข้อ 11	0.42	0.38
ข้อ 12	0.73	0.38
ข้อ 13	0.35	0.54
ข้อ 14	0.54	0.77
ข้อ 15	0.62	0.62
ข้อ 16	0.46	0.46
ข้อ 17	0.73	0.38
ข้อ 18	0.27	0.23
ข้อ 19	0.46	0.46
ข้อ 20	0.42	0.54
ข้อ 21	0.38	0.31
ข้อ 22	0.46	0.31
ข้อ 23	0.42	0.38
ข้อ 24	0.46	0.31

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต (ต่อ)

ข้อสอบ	ค่าความยาก (Difficulty)	ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
ข้อ 25	0.65	0.69
ข้อ 26	0.46	0.46
ข้อ 27	0.69	0.31
ข้อ 28	0.46	0.31
ข้อ 29	0.69	0.62
ข้อ 30	0.35	0.54
ข้อ 31	0.46	0.31
ข้อ 32	0.46	0.46
ข้อ 33	0.58	0.23
ข้อ 34	0.65	0.23
ข้อ 35	0.62	0.31
ข้อ 36	0.54	0.46
ข้อ 37	0.38	0.31
ข้อ 38	0.50	0.38
ข้อ 39	0.65	0.38
ข้อ 40	0.50	0.38

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.7304

ค่าความยากง่าย 0.27 – 0.73

ค่าอำนาจจำแนก 0.23 - 0.77

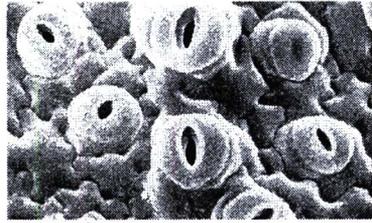
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีววิทยาพื้นฐาน รหัสวิชา ว 30103
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

1. เมื่อถึงจุดสมดุลของการแพร่ (dynamic equilibrium) จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - ก. การเคลื่อนที่ของสารหยุดลง
 - ข. โมเลกุลของสารไม่มีพลังงานจลน์
 - ค. การเคลื่อนที่เข้าและออกของสารเท่ากัน
 - ง. โมเลกุลของสารเคลื่อนที่ช้าลง
2. เยื่อหุ้มเซลล์สามารถเรียกว่าเยื่อเลือกผ่าน (differentially permeable membrane) ได้เนื่องจากเหตุผลในข้อใด
 - ก. อนุญาตให้โมเลกุลของตัวทำละลายผ่านได้เท่านั้น
 - ข. อนุญาตให้โมเลกุลของตัวถูกละลายผ่านได้เท่านั้น
 - ค. อนุญาตให้โมเลกุลตัวถูกละลายและตัวทำละลายผ่านได้ในทิศทางเดียว
 - ง. อนุญาตให้โมเลกุลของตัวถูกละลายและตัวทำละลายผ่านได้ทั้งสองทิศทาง
3. เมื่อนักเรียนนำสาหร่ายชนิดหนึ่งแช่ลงในสารละลายน้ำตาลกลูโคสพบว่าเซลล์ของสาหร่ายจะเต่งขึ้นเพราะเหตุใด
 - ก. สารละลายภายนอกเข้มข้นกว่าภายในเซลล์ทำให้น้ำออสโมซิสเข้าเซลล์ได้
 - ข. สารละลายในเซลล์เข้มข้นมากกว่าภายนอกทำให้น้ำออสโมซิสเข้าสู่เซลล์ได้มาก
 - ค. สารละลายภายนอกเข้มข้นกว่าภายในเซลล์ทำให้น้ำตาลออสโมซิสเข้าเซลล์ได้
 - ง. สารละลายในเซลล์เข้มข้นมากกว่าภายนอกทำให้น้ำตาลออสโมซิสเข้าสู่เซลล์ได้มาก
4. สารพลังงานสูง ATP มีประโยชน์ต่อลำเลียงสารในเซลล์อย่างไร
 - ก. ลดภาระการทำงานของโปรตีนที่เยื่อหุ้มเซลล์
 - ข. ทำให้โมเลกุลของสารเคลื่อนผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้โดยตรง
 - ค. ทำให้โมเลกุลของสารเคลื่อนที่จากความหนาแน่นน้อยไปมากได้
 - ง. ทำให้โมเลกุลของสารเคลื่อนที่จากความหนาแน่นมากไปน้อยได้
5. ในกรณีที่นักเรียนต้องการทราบความเข้มข้นของสารละลายภายในเซลล์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดควรทำอย่างไร
 - ก. แช่ในน้ำคั้นมะนาวบริสุทธิ์
 - ข. แช่ในสารที่เป็นไฮเปอร์โทนิกต่อเซลล์

- ค. แซ่ในสารที่เป็นไฮโซโทนิกต่อเซลล์
 ง. แซ่ในสารที่เป็นไฮโปโทนิกต่อเซลล์
6. สารในข้อใดที่เหมาะสมต่อการลำเลียงโดยไม่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์
- ก. โมเลกุลของน้ำ
 ข. กลูโคส
 ค. ไอออนของสาร
 ง. เอนไซม์
7. การนำสารเข้าสู่เซลล์วิธีใดแตกต่างจากข้ออื่นๆ มากที่สุด
- ก. diffusion
 ข. osmosis
 ค. facilitate
 ง. phagocytosis
8. เซลล์ใดในร่างกายของเราส่งสารที่สร้างขึ้นออกสู่ภายนอกเซลล์ด้วยกระบวนการ exocytosis
- ก. เซลล์ตับ
 ข. เซลล์ตับอ่อน
 ค. เซลล์ท่อไต
 ง. เซลล์เยื่อข้างแก้ม
9. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด monocyte สามารถทำลายแบคทีเรียด้วยวิธีการแบบ phagocytosis หมายความว่าอย่างไร
- ก. ใช้ไซโทพลาซึมกำจัดออกจากเซลล์
 ข. ใช้ไซโทพลาซึมโอบล้อมเพื่อย่อยต่อไป
 ค. ใช้พลังงานกำจัดแบคทีเรียในเซลล์
 ง. ปล่อยสารด้วยการแพร่เพื่อทำลายแบคทีเรีย
10. สาเหตุที่เรียกวิธีการลำเลียงสารเข้าสู่เซลล์แบบพิโนไซโทซิสว่าเป็นการดื่มของเซลล์ (cell drinking) คือข้อใด
- ก. เป็นการลำเลียงสารขนาดใหญ่เข้าสู่เซลล์
 ข. เป็นการลำเลียงสารที่เป็นของเหลวเข้าสู่เซลล์
 ค. เป็นการลำเลียงสารที่ไม่ละลายในไขมันเข้าสู่เซลล์
 ง. เป็นการลำเลียงสารที่จำเป็นต่ออวัยวะโปรตีนตัวรับเข้าสู่เซลล์

11. โครงสร้างดังรูปทำหน้าที่เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำมักไม่พบในพืชชนิดใด



- ก. คุณนายตื่นสาย
 ข. บานไม่รู้โรย
 ค. สาหร่ายหางกระรอก
 ง. หัวใจสีม่วง
12. พืชบริเวณใดน่าจะมีปากใบ (stoma) เปิดอยู่ตลอดเวลา
- ก. พืชทุกบริเวณ
 ข. พืชที่อยู่ในป่าฝน
 ค. พืชที่แห้งแล้ง
 ง. พืชที่อยู่ในทะเลทราย
13. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก. ถ้ามีแสงพืชสามารถคายน้ำได้บ้าง
 ข. ถ้าอากาศแห้งใบพืชจะมีการคายน้ำน้อย
 ค. อุณหภูมิต่ำมากๆ หรือสูงมากๆ ปากใบจะปิด
 ง. ลมแรงจะทำให้อัตราการคายน้ำของพืชน้อยมาก
14. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง
- ก. ในสภาวะที่ร่างกายผิดปกติสารต่างๆ ในเลือดก็ยังคงที่
 ข. จะเกิดการกรองสารจากเลือดบริเวณ โกลเมอรูลัสของไต
 ค. น้ำปัสสาวะมักจะมีส่วนผสมของน้ำและกลูโคสเป็นหลัก
 ง. กระเพาะปัสสาวะจะดูดกลับสารจำพวกกรดอะมิโนและน้ำกลับได้
15. ปริมาณน้ำที่ร่างกายขับออกน้อยที่สุดทางใด
- ก. ทางลมหายใจ
 ข. ทางเหงื่อ
 ค. ทางปัสสาวะ
 ง. ทางอุจจาระ

16. ฮอร์โมนที่ช่วยควบคุมสมดุลของน้ำและแร่ธาตุในร่างกายคือข้อใด

- ก. Insulin
- ข. Vasopressin
- ค. Aldosterone
- ง. Oxytocin

17. ในกรณีที่นักเรียนออกกำลังกายโดยวิธีการวิ่งทำให้นักเรียนมีเหงื่อออกเป็นจำนวนมากแต่กลับไม่รู้สึกระหายน้ำ แสดงให้เห็นว่าส่วนใดในร่างกายทำงานผิดปกติ

- ก. ต่อมหมวกไต
- ข. ต่อมไทรอยด์
- ค. ต่อมใต้สมอง
- ง. ต่อมลูกหมาก

18. ถ้าไตพิการจะมีผลต่อการควบคุมสมดุลของแร่ธาตุในร่างกายหรือไม่อย่างไร

- ก. ไม่มี เพราะส่วนที่ควบคุมคือต่อมใต้สมอง
- ข. ไม่มี เพราะส่วนที่ควบคุมคือฮอร์โมน ADH
- ค. มี เพราะไตช่วยดูดกลับสารและกรองสาร
- ง. มี เพราะไตทำหน้าที่กำจัดของเสียออกจากร่างกาย

19. “เวลาที่เราร่วมกีฬาหรือออกกำลังกายหนักทำให้มีเหงื่อออกมากหรือร่างกายสูญเสียไอน้ำมาก แสดงว่าร่างกายขาดน้ำ ซึ่งสมองส่วนไฮโปทาลามัสจะเข้ามาเกี่ยวข้อง” จากข้อความดังกล่าว นักเรียนอธิบายได้ว่าอย่างไร

- ก. เมื่อเราร่วมกีฬาจะเกี่ยวข้องกับการใช้สมอง
- ข. สมองมีผลต่อการขาดน้ำเพราะจำเป็นต้องใช้สมอง
- ค. สมองส่วนนี้แปลผลจากกระแสประสาทให้กระหายน้ำ
- ง. ไฮโปทาลามัสยังให้มีการหลั่งฮอร์โมนเมื่อออกกำลังกาย

20. กำหนดให้

- A = อุณหภูมิของร่างกาย
- B = ความเป็นกรด-เบสของร่างกาย
- C = สารเริ่มต้น

การทำงานของเอนไซม์จะมีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งใดเป็นสำคัญ

- ก. A เท่านั้น
- ข. B, C

- ก. A, C
 ง. A, B, C
21. ข้อใดเกี่ยวข้องกับกลไกการรักษาสมดุลของกรด-เบสในร่างกาย
 A = ระบบบัฟเฟอร์ B = การขับสารของไต
 C = อัตราการหายใจ
 ก. A เท่านั้น
 ข. B, C
 ค. A, C
 ง. A, B, C
22. ถ้าเลือดของเด็กหญิงคู้ยมีค่า pH 5.00 จำเป็นต้องรักษาคุณภาพของร่างกายให้เข้าสู่ระดับกรด-เบสที่เป็นปกติได้อย่างไร
 ก. หายใจช้าลงเพื่อทำให้ค่าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น
 ข. หายใจช้าลงเพื่อทำให้ค่าความเป็นกรด-เบสลดลง
 ค. หายใจถี่ขึ้นเพื่อทำให้ค่าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น
 ง. หายใจถี่ขึ้นเพื่อทำให้ค่าความเป็นกรด-เบสลดลง
23. ข้อใดไม่ได้ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการรักษาคุณภาพของกรด-เบสในร่างกายของเรา
 ก. ไต
 ข. เลือด
 ค. ตับ
 ง. สมอ
24. สาเหตุที่คาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อค่าความเป็นกรด-เบสในร่างกายของเราเพราะเหตุใด
 ก. คาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ HCO_3^-
 ข. คาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ H^+
 ค. คาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ CO
 ง. คาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ OH^-
25. ปัญหาที่มักจะพบในสัตว์น้ำจืดเป็นส่วนใหญ่คือข้อใด
 ก. เกลือแรมักเข้าสู่ร่างกายเยอะเกินไป
 ข. น้ำจะแพร่เข้าสู่ตัวปลาตลอดเวลา
 ค. น้ำจะแพร่ออกจากตัวปลาตลอดเวลา
 ง. มักไม่มีอวัยวะที่รักษาน้ำและเกลือแร่

26. ปลาน้ำจืดกับปลาน้ำเค็มมีลักษณะที่เหมือนกันคือ
- มีเหงือกช่วยในการดูดกลับน้ำที่ต้องการ
 - มีอวัยวะพิเศษที่เหงือกช่วยกำจัดเกลือแร่ออกจากร่างกาย
 - มีไตที่ช่วยควบคุมสมดุลของน้ำในร่างกายให้เหมาะสม
 - ไม่มีการรับน้ำเข้าสู่ร่างกายเนื่องจากกินอาหารอยู่แล้ว
27. “ปลาน้ำจืดมักมีผิวหนังและเกล็ดหนา” ข้อความดังกล่าวแสดงถึงการรักษาคุณภาพอย่างไร
- เกล็ดช่วยดูดซับเกลือแร่จากสิ่งแวดล้อม
 - ผิวหนังที่หนาช่วยขับเกลือแร่ออกจากร่างกาย
 - ป้องกันน้ำจากภายนอกเข้าสู่ร่างกายมากเกินไป
 - ป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายมากเกินไป
28. นักเรียนคิดว่าปลาช่อนจะมีวิธีการรักษาสมดุลของน้ำและแร่ธาตุเหมือนปลาหูหรือไม่อย่างไร
- ไม่เหมือน เพราะปลาช่อนไม่มีเกล็ดแต่ปลาหูมีเกล็ด
 - ไม่เหมือน เพราะปลาช่อนจะกำจัดน้ำมากกว่ารับน้ำ
 - เหมือน เพราะต่างก็ต้องกำจัดเกลือแร่ออกจากร่างกาย
 - เหมือน เพราะต่างก็มีเกล็ดที่ป้องกันการสูญเสียน้ำ
29. ข้อใดกล่าวถึงปลาตะเพียนได้ถูกต้องที่สุด
- ปีศาจเยอะและเงืองางที่สุด
 - ปีศาจเยอะและเข็มขื่นที่สุด
 - ปีศาจน้อยและเงืองางที่สุด
 - กำจัดน้ำออกทางผิวหนังไม่ปีศาจ
30. ข้อใดคือลักษณะที่สำคัญของปลาน้ำเค็ม โดยทั่วไป
- เกลือแรมักแพร่เข้าสู่ร่างกายมากเกินไป
 - เกลือแรมักแพร่ออกจากร่างกายมากเกินไป
 - ความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายต่ำกว่าในทะเล
 - ความเข้มข้นของของเหลวในร่างกายสูงกว่าในทะเล

31. “ที่เหงื่อจะมีเซลล์พิเศษที่ทำหน้าที่ขับเกลือส่วนเกินออกจากร่างกาย” ข้อความดังกล่าวเกี่ยวข้องกับสัตว์ชนิดใด
- ปลาการ์ตูน เพราะปริมาณเกลือแร่จะเข้าสู่ร่างกายมาก
 - ปลาหมอ เพราะความเข้มข้นของเกลือแร่ในร่างกายสูง
 - ปลาช่อน เพราะเกลือแร่ที่ได้รับมีมากเกินไปจนความต้องการ
 - ปลาฉลาม เพราะเกลือแร่ที่กินเข้าไปพร้อมกับอาหารไม่มีความจำเป็น
32. การตอบสนองของหมีขั้วโลกต่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมที่ต่ำมากๆ ในฤดูหนาวได้อย่างไร
- การวิงหาปลา
 - การจำศีล
 - การนอน
 - การกินบ่อยขึ้น
33. มีสัตว์ชนิดหนึ่งซึ่งเป็นสัตว์ฟันแทะที่อาศัยอยู่ในทะเลทรายกินใบไม้หรือธัญพืชที่หาได้โดยไม่ค้ำน้ำเลย ออกหากินในเวลากลางคืน สามารถรักษาอุณหภูมิในร่างกายให้คงที่ได้อยู่ได้ จากลักษณะพฤติกรรมดังกล่าว นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าเป็นสัตว์ชนิดใด
- กระต่าย
 - กระแต
 - หนู
 - อูฐ
34. เรามักจะพบเห็นกิ่งก่าหรือจระเข้บนอนอาบแดดตอนเช้าในฤดูหนาวเป็นเวลานานๆ เหตุผลที่ทำให้เช่นนั้นเพราะเหตุใด
- พักผ่อน
 - ลอกคราบ
 - ลดอัตราการเผาผลาญพลังงาน
 - ปรับอุณหภูมิให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
35. สิงโตทะเลเป็นสัตว์เลือดอุ่นแต่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในที่มีอากาศหนาวได้เพราะอะไร
- ขนหนาที่ป้องกันการสูญเสียความร้อน
 - มีชั้นไขมันหนาเป็นฉนวนป้องกันการความร้อน
 - สามารถปรับอุณหภูมิเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้
 - มีอัตราการเมตาบอลิซึมลดลงมาก

36. ข้อใดแสดงให้เห็นว่าสัตว์ที่อาศัยอยู่ในเขตร้อนมีการปรับโครงสร้างเพื่อการรักษาสมดุลของอุณหภูมิในร่างกาย

- ก. ควายนีหังหนา
- ข. แกะมีขนสีขาวฟูๆ
- ค. สุนัขมีขนที่สั้นเกรียน
- ง. ช้างมีลำตัวขนาดใหญ่



37. สัตว์ในภาพเป็นสัตว์เลือดอุ่นหรือสัตว์เลือดเย็นเพราะเหตุใด



- ก. สัตว์เลือดเย็น เพราะรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ได้
- ข. สัตว์เลือดเย็น เพราะอุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม
- ค. สัตว์เลือดอุ่น เพราะอุณหภูมิร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. สัตว์เลือดอุ่น เพราะอุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม

38. ข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าสัตว์เลือดเย็นต้องอาศัยพฤติกรรมในการรักษาสมดุลของอุณหภูมิในร่างกาย

- ก. กินอาหารมากขึ้น
- ข. อยู่นิ่งๆตามกิ่งไม้
- ค. วิ่งอยู่ตลอดเวลา
- ง. อยู่ในที่ที่มีแสงแดด

39. ถ้านักเรียนขึ้นไปเที่ยวบนยอดคอคอยอินทนนท์ในช่วงเดือนมกราคมจะเกิดอะไรขึ้น

- ก. มีการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อเร่งอัตราเมตาโบลิซึม
- ข. มีการคลายตัวของกล้ามเนื้อเพื่อเร่งอัตราเมตาโบลิซึม
- ค. มีการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อลดอัตราเมตาโบลิซึม
- ง. มีการคลายตัวของกล้ามเนื้อเพื่อลดอัตราเมตาโบลิซึม

40. สมองส่วนใดของคนที่เกี่ยวข้องกับการรักษาอุณหภูมิในร่างกายมากที่สุด

- ก. ไฮโปทาลามัส
- ข. พอนส์
- ค. ซีรีบรัม
- ง. เมดุลลาออบลองกาตา

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ค	21	ง
2	ง	22	ค
3	ข	23	ค
4	ค	24	ข
5	ค	25	ข
6	ง	26	ค
7	ง	27	ก
8	ข	28	ข
9	ข	29	ก
10	ง	30	ก
11	ค	31	ก
12	ข	32	ข
13	ค	33	ค
14	ค	34	ง
15	ง	35	ข
16	ข	36	ค
17	ค	37	ค
18	ง	38	ง
19	ค	39	ก
20	ง	40	ก

ตารางที่ 13 แสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาชีววิทยา

เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต

เลขที่	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ (40 คะแนน)	ร้อยละ ของ คะแนน	นักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ 70)	เลขที่	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ (40 คะแนน)	ร้อยละ ของ คะแนน	นักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ 70)
1	28	70	ผ่าน	24	30	75	ผ่าน
2	27	67.5	ไม่ผ่าน	25	28	70	ผ่าน
3	30	75	ผ่าน	26	30	75	ผ่าน
4	31	77.5	ผ่าน	27	33	82.5	ผ่าน
5	32	80	ผ่าน	28	29	72.5	ผ่าน
6	28	70	ผ่าน	29	29	72.5	ผ่าน
7	27	67.5	ไม่ผ่าน	30	30	75	ผ่าน
8	29	72.5	ผ่าน	31	30	75	ผ่าน
9	31	77.5	ผ่าน	32	27	67.5	ไม่ผ่าน
10	28	70	ผ่าน	33	30	75	ผ่าน
11	28	70	ผ่าน	34	31	77.5	ผ่าน
12	30	75	ผ่าน	35	30	75	ผ่าน
13	30	75	ผ่าน	36	31	77.5	ผ่าน
14	28	70	ผ่าน	37	31	77.5	ผ่าน
15	28	70	ผ่าน	38	27	67.5	ไม่ผ่าน
16	30	75	ผ่าน	39	25	62.5	ไม่ผ่าน
17	33	82.5	ผ่าน	40	31	77.5	ผ่าน
18	30	75	ผ่าน	41	26	65	ผ่าน
19	30	75	ผ่าน	42	29	72.5	ผ่าน
20	28	70	ผ่าน	43	29	72.5	ผ่าน
21	29	72.5	ผ่าน	44	25	62.5	ไม่ผ่าน
22	30	75	ผ่าน	45	29	72.5	ผ่าน
23	30	75	ผ่าน	46	29	72.5	ผ่าน

คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 29.22 ; คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.05

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทบาทครูผู้สอน

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ครูได้ชี้แจงงานต่างๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ					
2	ครูตั้งคำถามที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ					
3	ครูกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการทำงานเป็นกลุ่ม					
4	ครูเอาใจใส่ตอบคำถามของนักเรียน					
5	รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหาในเรื่องที่เรียนของครู					
6	ครูฝึกทำให้นักเรียนเป็นผู้ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น					
7	ครูกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นสนทนากับครูและเพื่อนในประเด็นที่เรียนตลอดจนเมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม					
8	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง					
9	เทคนิคการสอนของครู					
10	ครูประเมินผลงานที่นักเรียนได้รับมอบหมายทุกครั้ง					

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทบาทของผู้เรียนเอง
คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน					
2	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
3	นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรมช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน					
4	นักเรียนได้ตั้งประเด็นปัญหาในสิ่งที่ตนเองอยากรู้					
5	นักเรียนได้แสดงความคิดอย่างอิสระแต่อยู่ในกรอบของกิจกรรมนั้นๆ					
6	นักเรียนสามารถนำข้อมูล ความรู้ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่คล้ายสถานการณ์เดิมและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล					
7	นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล					
8	นักเรียนสามารถตอบประเด็นปัญหาได้โดยใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์					
9	นักเรียนสามารถประเมินความรู้ที่ตนเองได้รับด้วยตนเอง					

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน
คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ทำให้นักเรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง					
2	ทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน					
3	ทำให้นักเรียนได้คิดค้นและสร้างสรรค์ ผลงานด้วยตนเอง					
4	นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน					
5	นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมจริงทุกครั้งที่มี ปฏิบัติการและการค้นคว้าหาความรู้					
6	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น					
7	ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานมี บรรยากาศของการเรียนที่ดี					
8	ทำให้นักเรียนได้วางแผนร่วมกันภายใน กลุ่มและส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมาย บรรลุผลเร็วขึ้น					

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการวัดประเมินผลการเรียน
คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล					
2	นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ					
3	มีการนำผลการประเมินไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน					
4	นักเรียนพอใจผลการประเมินจากอาจารย์ผู้สอน					
5	นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทุกครั้ง					

ภาคผนวก ก

- **แบบบันทึกประจำวันของครู**
- **แบบสังเกตการสอนของครู**
- **แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน**

แบบบันทึกประจำวันของครู

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สอนโดย นายสุเทพ แพทย์จันทา

โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง..... การเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม จำนวน..... 3 วิชา..... ฟิสิกส์
จัดกิจกรรมการเรียนรู้วันที่..... ๑๖ เดือน..... สิงหาคม พ.ศ..... ๒๕๕๔
(ตามที่ 1 เวลา 11.00-13.00 น. ตามที่ ๒ เวลา ๑๓.๐๐-1๕.๐๐ น. ตามที่ ๓ เวลา 15.๐๐-1๖.๐๐ น.)

คำชี้แจง แบบบันทึกประจำวันของครูเป็นแบบบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

1. ขึ้นกำหนดปัญหา

ครูให้เสนอสถานการณ์โดยใช้ภาพการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มหรือลูกตุ้มของนาฬิกาตั้งฉาก
นักเรียนดูจากนั้นครูจะตั้งคำถามว่าทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งไปมาและทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งด้วยอัตรา
การเคลื่อนที่ที่สม่ำเสมอ จากนั้นครูจะตั้งคำถามว่าทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งด้วยอัตรา
การเคลื่อนที่ที่สม่ำเสมอ

2. ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา

ตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละคนหรือกลุ่มนักเรียนมาแสดงความคิดเห็นหรือข้อสงสัยในกรณีนี้
นักเรียนบางคนถามว่าทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งไปมาและทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งด้วยอัตรา
การเคลื่อนที่ที่สม่ำเสมอ ครูจะให้นักเรียนแต่ละคนหรือกลุ่มนักเรียนมาแสดงความคิดเห็น

3. ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนแต่ละคนกลุ่มศึกษาตามรูปร่างของลูกตุ้ม และสิ่งที่ต้องรู้ในเบื้องต้นที่เกี่ยวกับ
การเคลื่อนที่ของลูกตุ้ม จากนั้นครูจะตั้งคำถามว่าทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งไปมาและทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งด้วย
อัตราการเคลื่อนที่ที่สม่ำเสมอ จากนั้นครูจะตั้งคำถามว่าทำไมลูกตุ้มถึงแกว่งด้วยอัตรา
การเคลื่อนที่ที่สม่ำเสมอ

4. ขึ้นสังเคราะห์ความรู้

นักเรียนแต่ละคนกลุ่มจะมารวมกันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปราย
กันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกัน
และจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกันและจะนำสิ่งที่ได้มาอภิปรายกัน

5. ชั้นสรุปองค์ความรู้ ประเมินค่าคำตอบ

ทุกจุดเริ่มต้นมีความรู้ที่ / 1 หรือ / ในกรณีที่มีจุดเริ่มต้นที่สอดคล้องกัน
กับจุดเริ่มต้นอื่นใดในข้อนี้. ความรู้ที่ได้อาจมาจากประสบการณ์หรือการสังเกต
ที่กระทำในสิ่งที่ได้ทดลองหรือการสังเกตจากเอกสารหรือสื่อที่บันทึกไว้

6. ขั้วนำเสนอและประเมินผลงาน

กรณีที่มีข้อสงสัยหรือข้อสงสัยใดๆ กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสาร
หรือผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือติดต่อผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง
และติดต่อผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือติดต่อผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง
กรณีที่มีข้อสงสัยหรือข้อสงสัยใดๆ กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสาร
หรือผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือติดต่อผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง

7. ข้อสังเกตอื่นๆ

กรณีที่มีข้อสงสัยหรือข้อสงสัยใดๆ กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสาร
หรือผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือติดต่อผู้จัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ลงชื่อ..... ผู้จัดการเรียนรู้
(นายสุเทพ แพทย์จินดา)

แบบสังเกตการณ์สอนของครู

โรงเรียน..... โรงเรียนบ้านท่า...
 สังกัดครั้งที่..... 7 วันที่ 15/12/21 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564
 เรื่องที่สอน การอ่านออกเสียงบทกวีเรื่องหนึ่งอันหนึ่ง ชั้น ป.4/6 จำนวน 3 ชั่วโมง
 ครูผู้สอน..... นางสาวสุภาวดี... ผู้สังเกต..... นางสาวสุภาวดี...

1. แบบสังเกตการณ์สอนของครูฉบับนี้ ใช้สำหรับสังเกตการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้สอน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี 6 ชั้นตอน
2. ขอให้ผู้สังเกตพิจารณาการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครู พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดการสังเกต ในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนการสอน
3. ขอให้ผู้สังเกตให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูรวมทั้ง การใช้คำถามของครู คำถาม-คำตอบของนักเรียน

ข้อสังเกต

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นกำหนดปัญหา
ครูให้นักเรียนอ่านบทกวีแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงดัง แล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
ครูให้นักเรียนอ่านบทกวีแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงดัง
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นดำเนินการศึกษากันทั่ว
ครูให้นักเรียนอ่านบทกวีแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงดัง
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา
ให้นักเรียนอ่านเสียงดังแล้วให้นักเรียนอ่านเสียงเบา

แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตอนโดย นายสุเทพ เทพย์จินดา

โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่ 20

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง การสังเคราะห์แสง ส่วนที่ ๑ จำนวน ๓ ชั่วโมง

จัดกิจกรรมการเรียนรู้วันที่ ๒๖ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๔

ชื่อนักเรียน ท.ศ. อธิวิภา นิลเทศสิงห์ ชั้น พ. ๔/๑ เลขที่ ๒๑

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริงขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปประกอบการพิจารณาปรับปรุงแก้ไขการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป โดยไม่มีผลต่อคะแนนนักเรียน

1. ในการเรียนรู้ชั่วโมงนี้นักเรียนชอบหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ชอบ เพราะ ได้เข้าใจกระบวนการและได้ทำกิจกรรมด้วย
- ไม่ชอบ เพราะ.....

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนี้นักเรียนคิดว่าเป็นอย่างไร

- กิจกรรมที่ชอบ คือ ได้ร่วมเล่นและเล่นในภาค
- เพราะ ได้เล่นและเล่นกับเพื่อนๆและเล่นที่หน้าห้อง
- กิจกรรมที่ไม่ชอบ คือ.....
- เพราะ.....

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างไร

- ขั้นตอนกิจกรรมที่ชอบ คือ การตั้งคำถามและเล่นกิจกรรมกลุ่ม
- เพราะ ได้เล่นและเล่นกับเพื่อนๆและเล่นที่หน้าห้อง
- ขั้นตอนกิจกรรมที่ไม่ชอบ คือ.....
- เพราะ.....

4. สื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างไร

- สื่อการเรียนการสอนที่ชอบคือ เพลงและกระดาษกราฟที่ ๕
- เพราะ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น
- สื่อการเรียนการสอนที่ไม่ชอบคือ.....
- เพราะ.....

5. งบประมาณหรืออธิบายขั้นตอนในการทำกิจกรรมชัดเจนหรือไม่

- ชัดเจน ในกิจกรรม ทุกกิจกรรม
- ไม่ชัดเจน ในกิจกรรม.....

ภาคผนวก ง

- ภาพกิจกรรม
- ตัวอย่างผลงานนักเรียน

ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา



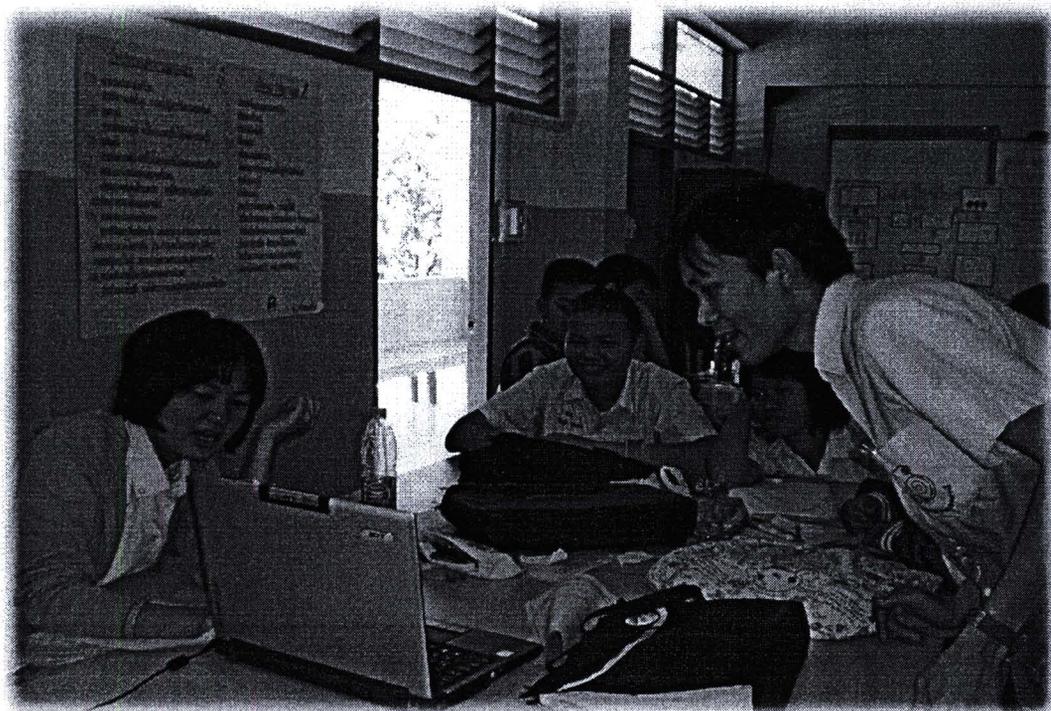
ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา



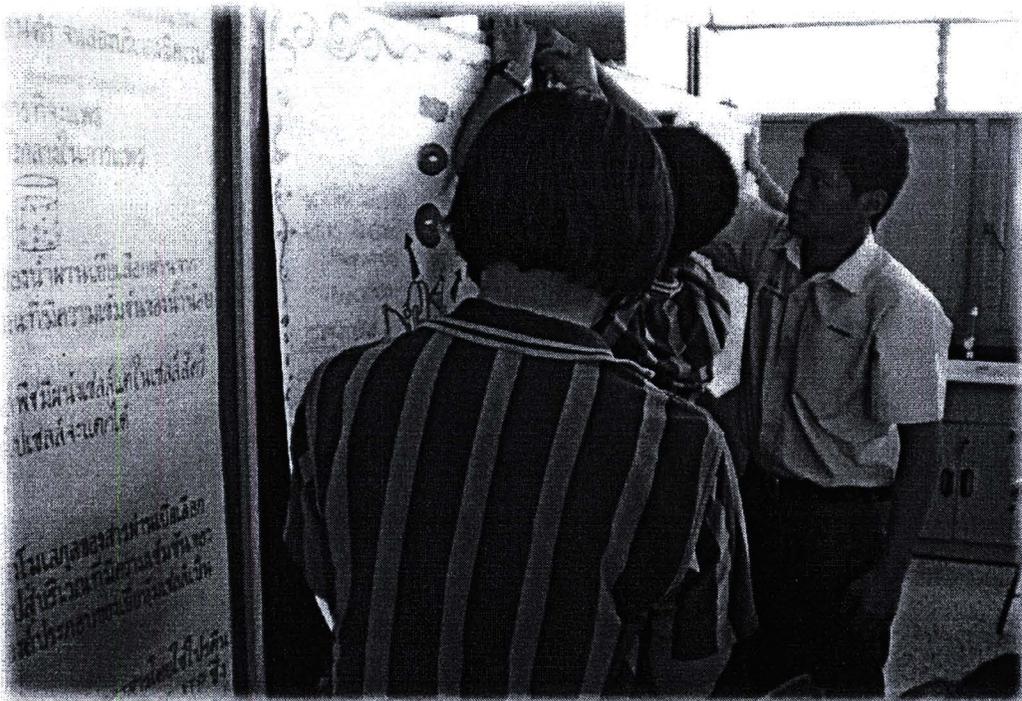
ตอนที่ 3 ขั้นตอนดำเนินการศึกษาคคว้า



ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้



ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ



ขั้นตอนที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน



ใบงานที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์

ชื่อ..... ศ.ส. กวีวิภา วิชา..... ชีว..... ชั้น..... ม. 4/3 เลขที่..... 21.....

ทำเนือง: จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์มีกี่แบบ อะไรบ้าง

มี 2 แบบ ได้แก่

- 1) การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์โดยไม่ใช้พลังงานจากเซลล์ (Passive transport.)
- 2) การลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ โดยใช้พลังงานจากเซลล์ (Active transport.)

2. การแพร่แบบธรรมดา (simple diffusion) ต่างจากออสโมซิส (osmosis) อย่างไร จงอธิบาย

การแพร่แบบธรรมดาแพร่ในทิศทางเดียวจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปหาบริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ ส่วนออสโมซิสแพร่ในทิศทางเดียวจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปหาบริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน

3. นักเรียนเปิดขวดน้ำหอมทิ้งไว้ในห้องน้ำที่ปิดสนิทเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งจะ ได้กลิ่นน้ำหอม

เหตุการณ์ดังกล่าวจัดเป็นการแพร่หรือออสโมซิสเพราะเหตุใด จงคิดเช่นนั้น

เป็นการแพร่ เพราะการแพร่คือการเคลื่อนที่ของอนุภาคจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปหาบริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร คือ

- 1) ความแตกต่างของความเข้มข้น
- 2) อุณหภูมิ
- 3) ความหนาแน่นของสาร
- 4) สิ่งเจือปนและลักษณะของเยื่อเลือกผ่าน
- 5) การเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสาร

5. จากคำกล่าวที่ว่า "สารละลายไฮโปโทนิก อาจทำให้เซลล์มีเนื้อเยื่อแตกได้" นักเรียนคิดเห็นอย่างไร

เนื้อเยื่อของสัตว์เป็นเซลล์ที่ไม่มีผนังเซลล์ เมื่อเทียบกับเซลล์ของพืชที่มีผนังเซลล์ เมื่อเซลล์ของสัตว์อยู่ในสารละลายไฮโปโทนิก น้ำจะซึมเข้าเซลล์จนเซลล์บวมและแตกได้

6. จงเปรียบเทียบการลำเลียงสารแบบฟาซิลิเทดกับการลำเลียงสารแบบใช้พลังงาน

การลำเลียงแบบฟาซิลิเทดเป็นการลำเลียงสารผ่านเยื่อเลือกผ่านโดยไม่ใช้พลังงานจากเซลล์ ส่วนการลำเลียงแบบใช้พลังงานเป็นการลำเลียงสารผ่านเยื่อเลือกผ่านโดยใช้พลังงานจากเซลล์

[Handwritten signature and date]
26 ม. 654

ภาคผนวก จ

- หนังสือราชการ
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร. 12551-6 ต่อ 124

ที่ ศธ 0514.5.2/842

วันที่ 13 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ วิมล สำราญวานิช

ด้วย นายสุเทพ แพทย์จันลา รหัสประจำตัว 515050068-7 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์วิมลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ๓

โทร.0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร. 0-4334-3454

หมายเหตุ : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 084-5192272



ที่ ศธ 0514.5.2/ว.๕๖๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑๓ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ด้วย นายสุเทพ แพทย์จันลา รหัสประจำตัว 525050090-5 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า ดร. สมปอง ศรีกัลยา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 087-4258606



ที่ ศธ 0514.5.2/ว ๔๑๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑๓ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

ด้วย นายสุเทพ แพทย์จันทรา รหัสประจำตัว 525050090-5 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม , แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณี คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นางสาวสุคนธา สกุลคู ตำแหน่งครู คศ.3 เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 087-4258606



ที่ ศธ 0514.5.2/ว.87๕

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑๓ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

ด้วย นายสุเทพ แพทย์จันลา รหัสประจำตัว 525050090-5 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม , แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณี คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นางดรุณี รักเกียรติวินัย ตำแหน่งครู คศ.3 เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิลลภา อริรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 087-4258606



ที่ ศธ 0514.5.2/๗.๘๖๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๑๗ ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรพิทยานุกูล

ด้วย นายสุเทพ แพทย์จันลา รหัสประจำตัว 525050090-5 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถาม , แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนที่จะ นำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นายไพรรอด สิริจันทร์ ตำแหน่งครู คศ.3 เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่าง ยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 087-4258606



ที่ ศธ 0514.5.2/๑๖๗๔

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

๒๓ ตุลาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้ช่วยวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

ด้วย นายสุเทพ แพทย์จันลา รหัสประจำตัวนักศึกษา 525050090-5 นักศึกษา
ระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องมีผู้ช่วยวิจัย สังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน และช่วยเหลือผู้วิจัย
ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พิจารณาแล้วเห็นว่า นางจันทร์เพ็ญ ต้าดา เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็น
อย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้ช่วยวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ฯ

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 124

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 087-4258606

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| 1. รศ. วิมล ตำราญวานิช | รองศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | คณะศึกษาศาสตร์ |
| 2. ดร. สมปอง ศรีกล้า | อาจารย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม | คณะครุศาสตร์ |
| 3. คุณครูสุคนธา สกุดคู | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ |
| 4. คุณครูอรุณี รักเกียรติวินัย | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล | กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ |
| 5. คุณครูไพรรอด ศิริจันทร์ | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล | กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ |

รายชื่อผู้ร่วมวิจัย

- นางจันทร์เพ็ญ คำดา ครูอัตราจ้าง โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล
สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 20

ประวัติผู้เขียน



นายสุเทพ แพทย์จันลา เกิดเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2526 ที่บ้านหนองแขง เลขที่ 185 หมู่ 2 ตำบลหมู่ม่น อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

ด้านการศึกษา สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาชีววิทยา จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2549

ประวัติการทำงาน ปัจจุบัน เป็นครู คศ. 1 สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และสอนวิชาชีววิทยาพื้นฐานและเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่เน้นเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล จังหวัดอุดรธานี

