

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กอบกุล สังฆะมัลลิก. การศึกษาวิธีสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายกับเนื้อหาวิชา
ตรรกศาสตร์คณิตศาสตร์ 101 สำหรับนักศึกษา ป.กศ.สูง วิทยาลัยครูอุบลราชธานี.
กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.
- กัญติมา พรหมอักษร. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดของนักเรียนกับแบบการสอนโม
ทัศน์ของปรูเนอริที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: อรุณ
การพิมพ์, 2548.
- จักรพันธ์ เรืองนุกาภขจร. ปฏิสัมพันธ์ของตัวต่อและวิธีการมอบหมายภาระงานในการเรียนโดย
ใช้ปัญหาง่ายและยากเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของ
นักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์
สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. การสอนผ่านเครือข่ายเวลาดีวีดีเว็บ. วารสารครุศาสตร์. 27 (มีนาคม –
มิถุนายน 2542): 18 - 28.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ .
พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547
- ฉัตรลดา สุนทรนนท์. ผลของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อแบบการเรียนต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- ชมพูนุท สามารถ. ผลของรูปแบบการนำเสนอภาพและข้อความในบทเรียนบนเว็บเรื่องพืช ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มี
รูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

- ชัยยุทธ บุญธรรม. การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- ชูศรี ยินดีตระกูล. การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์ สาขาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ณรงค์ สุขเจริญ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนเชิงทดลองแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนเชิงทดลองแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2540.
- เต็มศักดิ์ เศรษฐวิฑูรย์. วิทยาศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาชีววิทยา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2539.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: วงกลมโปรดักชั่น, 2541.
- ถนอม เลหาจรัสแสง. Designing e-learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2543.
- ทิตนา เขมมณี. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น, 2535.
- บุญนิตา เวชยา. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับวิธีการจัดการเรียน 2 แบบ ที่มีผลต่อการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบไฮเปอร์มีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2546.
- บุปผชาติ ทัพพิกธน์. E- learning: การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 16 (มกราคม – เมษายน 2544): 7-15.
- พงษ์ลัดดา วัณณรงค์. การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาการศึกษา

- คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.
- พรรณี ชูทัย. จิตวิทยาการเรียนรู้การสอน. กรุงเทพมหานคร: คอมแพคท์พริ้นท์, 2538.
- พรทิพย์ ม้ามณี. การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สารศึกษาการพิมพ์, 2520.
- พิทักษ์ รัชพลเดช. ปรัชญาการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น, 2530.
- เมธี ลิ้มอักษร. วิธีสอนคณิตศาสตร์: เอกสารประกอบคำสอน. สงขลา: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒสงขลา, 2520.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- วรัท พฤษภากุลนันท์. สื่อหลายมิติแบบปรับตัว (Adaptive Hypermedia). วารสารรังสิต สารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต 13 (มกราคม-มิถุนายน 2550): 15-21.
- วาทีณี สรรพวัฒน์. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ วิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้หลักการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยการทดลองสำหรับนักศึกษาด้านราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนบนเว็บขั้นนำ. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ศิวินิต อรรถวุฒิกุล. ผลของรูปแบบการนำทางในบทเรียนความเป็นจริงเสมือนบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. กรมวิชาการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. แนวการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 017 โครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว, 2546.
- สมพร จารุณี. การวางแผนการเรียนการสอนสื่อและกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว, 2540.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนายกรัฐมนตรี, 2542.
- สุนีย์ คล้ายนิล. การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ระดับโรงเรียนในประเทศไทย: ความ

เป็นมาและผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544.

สุมิตร คุณานุกร. หลักสูตรประถมศึกษา 2521. กรุงเทพมหานคร: สारมวลดชน, 2520.

สุรางค์ ด้วตระกุล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2537.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.

กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์, 2545.

โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์. เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่.

กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อมรา รสสุข. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกม สถานการณ์จำลอง และ เกมจำลอง
สถานการณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาโสดทศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

อภิชาติ พรหมฝ่าย. ผลของสถานการณ์จำลองทำยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง น้ำ
เสียที่มีต่อผลสรุป แนวคิดและแนวปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.

วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาโสดทศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ภาษาอังกฤษ

Ajewole, G.A. Effects of discovery and expository instructional methods on the attitude
of students to biology. Journal of Research in Science Teaching. 28(5) (1991):
401-409.

Akpan, J. P., and Andre, T. Using a computer simulation before dissection to help
Student learn anatomy. Journal of Computer in Mathematics and science
Teaching. 19 (2000): 297-313.

Alessi, M., and Trollip, S. Computer-Based Instruction, Methods and Development.
New Jersey: Prentice Hall, 1991.

Ausburn, L. J., and Ausburn, F. B. Cognitive styles: some information and

- implications for instructional design. Education Communication and Technology Journal. 26(4) (1978): 337-354.
- Bell, F. H. Teaching Learning Mathematics (In Secondary Schools). Iowa, WmC.Brown, 1978.
- Berlin, D., and White, A. Computer simulations and the transition from concrete manipulation of objects to abstract thinking in elementary school mathematics. School Science and Mathematics. 86(6) (1986): 468-479.
- Biggs, E. E. "Investigational Methods" In Shulman, Lee S. & Evan R. Reislak, Learning by Discovery: A Critical Appraisal. Chicago: Ran McNally, 1969.
- Bruner, J. The Process of Education. New York: Vintage Books, 1963.
- Bruner, J. Toward a theory of instruction. Cambridge: Harvard University Press, 1966.
- Canelos, J., Taylor, W.D., and Gates, R.B. The effects of three levels of visual stimulus complexity on the information processing of field-dependents and field-independents when acquiring information for performance on three types of instructional objectives. Journal of Instructional Psychology. 7(1980): 65 - 70.
- Clark, L.H., and Starr, I.S. Secondary and Middle School Teaching Methods. Prentice Hall, 1991.
- Cooney, T.J., Davis, E.J., and Henderson, K.B., Dynamics of teaching Secondary School Mathematics, Oxford, Houghton Mifflin Co., 1975.
- De Cecco, and John P. The Psychology of Learning and Instruction. New Jersey: Prentice Hall Inc, 1968.
- Doherty, A. The internet: Destined to Become a Passive Surfing Technology. Education Technology. 38(5) (1998): 61-63.
- Driscoll, M. Defining internet-based and web-based training. Performance improvement. 36(4) (1997): 5-9.
- Forcier, R. C. The computer as a productivity tool in education. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1996.
- Goodenough, D. R. The role of individual Differences in Field Dependence as a factor in Learning and Memory. Psychology Bulletin. 83 (1976): 675-694.

- Hackbarth, S. The role of discipline-based inquiry in web-based learning. TechTrends. 42(4) (1997): 43-49.
- Hannum, W. Web-Based Instruction lessons. [Online]. 1998. Available from: <http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/indexwbi2.htm>. [2009, November]
- Hsu, P. S., and Dwyer, D. Effect level of adjunct questions on achievement of field independent/dependent learners. International Journal of Instructional Media. 31(1) (2004): 99-106.
- Kearsley, G. Online Education: Learning and teaching in cyberspace. Belmont, CA.: Wadsworth, 2000.
- Keese. Discovery, Creativity and School Mathematics. A review of research. 28 (1972): 102-117.
- Khan, B.H. Web-Based Instruction. Engle wood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Krulik, Stephen and Jesse A. Rudnick. Problem Solving. A Handbook for Teacher. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1987.
- Krulik, S., and Weise, I. B. Teaching Secondary School Mathematics. Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1975.
- Lardizabel, A.S., Method and principle of teaching. London, Phvenix Press, 1970.
- Lewis, E., Stern, J., and Linn, M.C. The Effect of Computer Simulations on Introductory Thermodynamic Understanding. Education Technology, Research Section. 33(1993): 45-58.
- Liu, M., and Reed, W.M. The relationship between the learning strategies and learning styles in a hypermedia environment. Computer Human in Behavior. 10(4) (1994): 419-434.
- Margaret Gredler. Designing and Evaluation Games and Simulations Process Approach. Great Britain: Kogan Page, 1992.
- McLeod, D.B., and Adams, V.M. The interaction of field independence with discovery learning in mathematics. The Journal of Experimental Education, 48(1) (1979):

32-35.

Messick, S., and Associates. Individuality in Learning. California: Jossey Bass, 1976.

Rieber, L.P., Smith, M., Al-Ghafry, S., Strickland, B., Chu, G., and Spahi, F. The role of meaning in interpreting graphical and textual feedback during a computer-based simulation. Computer and Education. 27(1996): 45-58.

Parson, R. An Investigation into instruction. [Online]. 1997. Available from:
<http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm> [2009, November]

Ramirez, and Castaneda. Some attributes of field independence and field dependence Cognitive styles. [Online]. 1974. Available from:
<http://www.nwrel.org/cnorse/booklets/ccc/11.html> [2009, June]

Relan, A., and Gillani, B.B. Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Khan, B.H., Web-Based Instruction (pp.43-45). Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technologies Publication, 1997.

Rivers, R. H., and Vockell, E. Computer Simulations to stimulate scientific problem solving. Journal of Research in Science Teaching. 24 (1997): 403-415.

Robert H. R., and Edward V. Computer simulations to stimulate scientific problem solving. Journal of Research in Science Teaching. 24(2006): 403 - 415.

Roblyer, M.D., Edwards, J., and Havriluk, M. A. Integrating educational technology into teaching. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1997.

Saracho, O.N., and Spodek, B. Teacher's Cognitive Styles: Educational Implication. The Education Forum. 55 (1981): 153-159.

Shon, M. Formative Research on an Instructional Theory for the Design of Computer-Based Simulation for Teaching Causal Principles. Doctoral Dissertation, Indiana University, 1996. Dissertation Abstracts International. 57 (1997): 5124.

Wang, S.R., and Jonassan, D.H. Investigatiing the Effect of Individual Differences on Performance in cognitive flexibility hypertext. Paper presented at the annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, Georgia, 1993.

Weller, H. G., Repman, J., and Lan, W. Y. Improving the effectiveness of learning

- through hypermedia-based instruction: The importance of learner characteristics. Computers in Human Behavior. 11(1994): 451-465.
- Whitelock, D. Challenging model of elastic collisions with a computer simulation. Computer and Education. 20(1993): 1-9.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenought, D.R., and Cox, P.W. Field dependence and field independence cognitive styles and their education implication. Review of Education research. 47 (1977): 1-64.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., and Goodenought, D.R. Cognitive Styles: Essence and origins: Field dependence and independence. New York: International Universities Press, Inc., 1976.
- Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E., and Karp, S.A. Manual of the Embedded Figures Tests. California: Consulting Psychologists, 1971.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอน

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศิริ | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม
และเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แย้มกสิกร | อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรม
และเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ เรืองสุวรรณ | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

1. ผศ.(พิเศษ) ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี
คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ
2. อาจารย์สุทธิศักดิ์ เคลือบสูงเนิน ครูชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ
เทคโนโลยีทางการศึกษา
โรงเรียนชลกันยานุกูล
3. อาจารย์วิเชียร ดอนแรม ครูชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ
เทคโนโลยีทางการศึกษา
โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย จังหวัดชลบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. อาจารย์กิงกาญจน์ ภัทรพิศาล | ครูชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนชลกันยานุกูล |
| 2. อาจารย์วินัย วิทยาลัย | ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนชลกันยานุกูล |
| 3. อาจารย์สุदारัตน์ สิทธิประเสริฐ | ครูชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลชลบุรี |

ภาคผนวก ข

- ร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

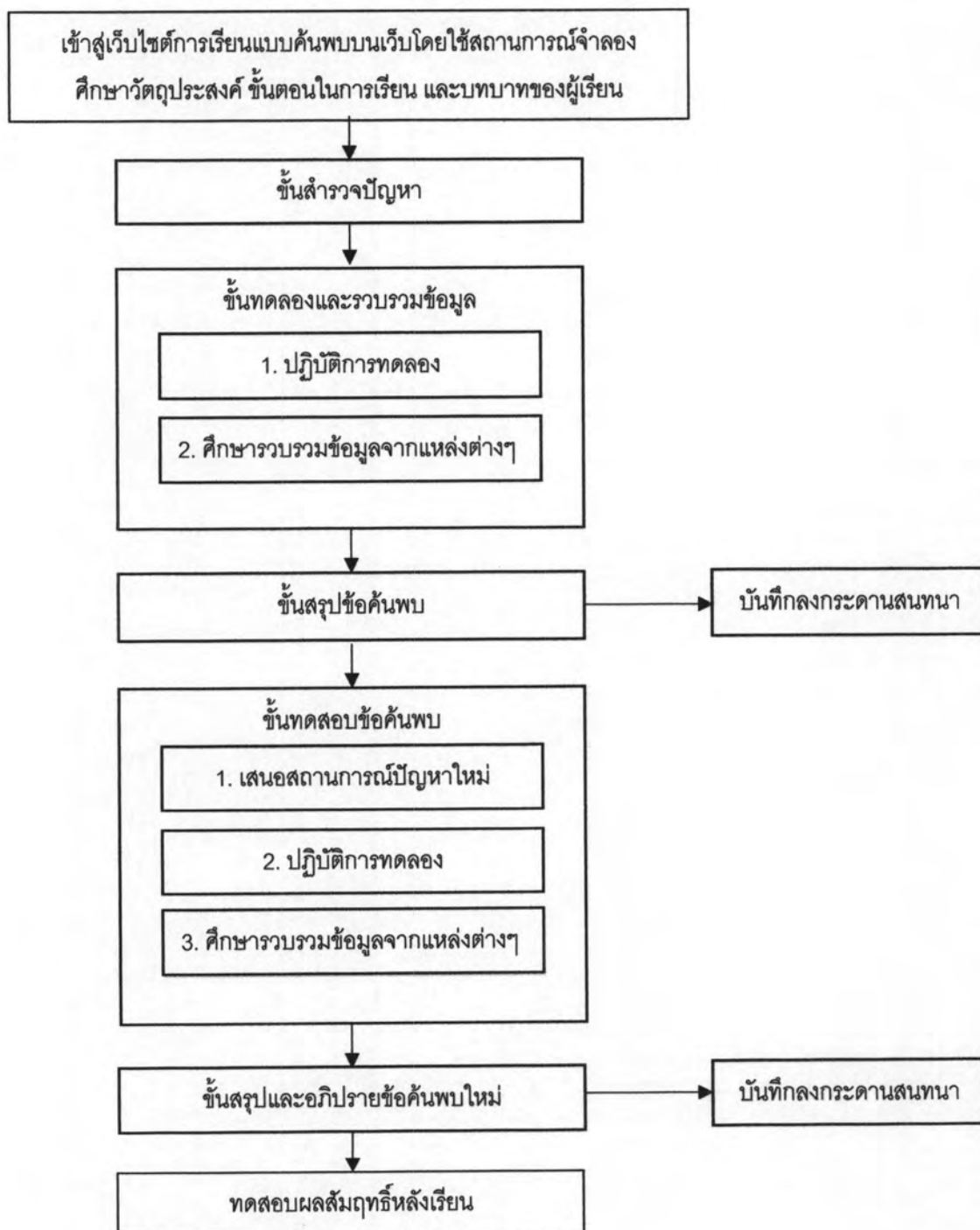
รายละเอียดร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	สื่อ/เว็บเพจ
1. ขั้นสำรวจปัญหา (10 นาที)	- นำเสนอสถานการณ์ปัญหาตาม วัตถุประสงค์และเนื้อหา	- พิจารณาและสำรวจปัญหา บทบาท เพื่อทำความเข้าใจปัญหา และบทบาทที่ได้รับ	- ใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนโดยตั้งไว้เป็น สถานการณ์ปัญหา	- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (ผู้เรียนเลือกรายการบัตรคำสั่ง เพื่อศึกษาสถานการณ์ ปัญหา และบทบาทที่ได้รับ)
2. ขั้นทดลองและรวบรวม ข้อมูล (40 นาที)	- ทำการทดลองเพื่อหาคำตอบ - ศึกษารวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ	- ปฏิบัติการทดลองเป็นรายบุคคล - ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ ต่างๆ เป็นรายบุคคล	- ควบคุมการเรียนการสอน	- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (ผู้เรียนเลือกรายการอุปกรณ์ทดลองและรายการตำรา และหนังสือเพื่อทดลองและรวบรวมข้อมูลต่างๆ)
3. ขั้นสรุปข้อค้นพบ (15 นาที)	<u>รูปแบบการค้นพบอย่างแท้จริง</u> - สรุปข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองและ การศึกษาข้อมูลต่างๆลงในกระดานสนทนา	- สรุปข้อค้นพบที่ได้จากการทดลอง และการศึกษาข้อมูลต่างๆ	- ควบคุมการเรียนการสอน	- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (ผู้เรียนเลือกรายการโต๊ะประชุม ซึ่งเชื่อมโยงกับ กระดานสนทนา เพื่อสรุปข้อค้นพบลงในกระดาน สนทนา)
	<u>รูปแบบการค้นพบจากการแนะนำทาง</u> - สรุปข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองและ การศึกษาข้อมูลต่างๆลงในกระดานสนทนา และผู้สอนให้ผลป้อนกลับในลักษณะการ แนะนำแนวทางในกระดานสนทนา	- สรุปข้อค้นพบที่ได้จากการทดลอง และการศึกษาข้อมูลต่างๆ	- ควบคุมการเรียนการสอน - ตรวจสอบการระบุข้อค้นพบใน การแก้ปัญหาและให้คำแนะนำเพื่อแนะ แนวทางแก่ผู้เรียน	- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (ผู้เรียนเลือกรายการโต๊ะประชุม ซึ่งเชื่อมโยงกับ กระดานสนทนา เพื่อสรุปข้อค้นพบลงในกระดาน สนทนา)

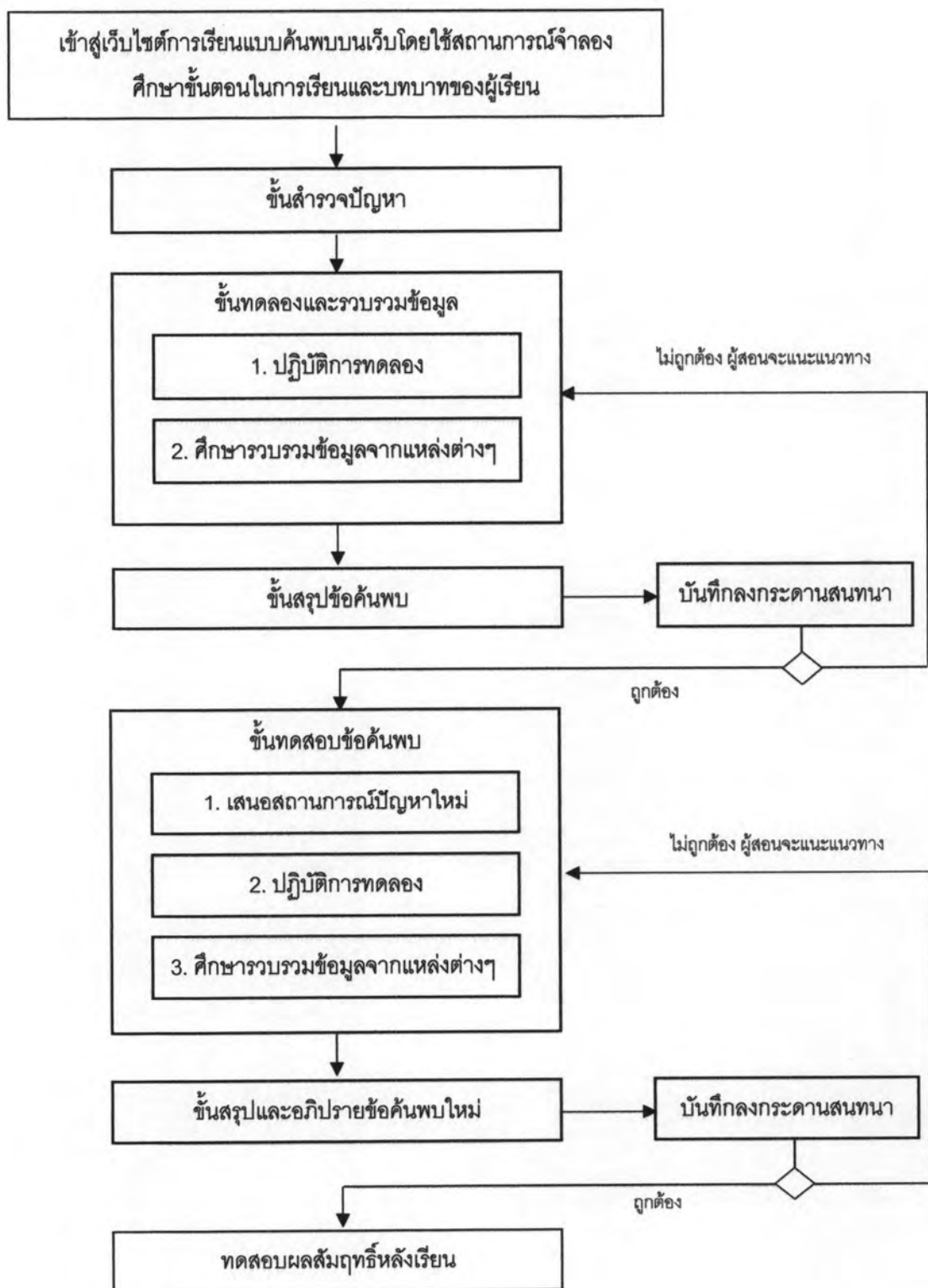
<p>4. ชั้นทดสอบข้อค้นพบ (40 นาที)</p>	<p>- เสนอสถานการณ์ใหม่เพื่อเปรียบเทียบและทดสอบข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองกับสถานการณ์ใหม่</p>	<p>- ปฏิบัติการทดลองเป็นรายบุคคล - ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เป็นรายบุคคล</p>	<p>- ควบคุมการเรียนการสอน</p>	<p>- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง(ผู้เรียนเลือกรายการทดสอบ รายการอุปกรณ์ทดลองและรายการตำราและหนังสือเพื่อรับทราบสถานการณ์ใหม่และทำการทดลองและรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบข้อค้นพบที่ได้)</p>
<p>5. ชั้นสรุปและอภิปราย ข้อค้นพบใหม่ (15 นาที)</p>	<p><u>รูปแบบการค้นพบอย่างแท้จริง</u> - สรุปความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งอภิปรายความรู้ลงในกระดานสนทนา</p>	<p>-สรุปและอภิปรายผลตามประเด็นการเรียนที่กำหนด</p>	<p>- ควบคุมการเรียนการสอน</p>	<p>- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (ผู้เรียนเลือกรายการโต้ประชุม ซึ่งเชื่อมโยงกับกระดานสนทนา เพื่อสรุปและอภิปรายผลลงในกระดานสนทนา)</p>
	<p><u>รูปแบบการค้นพบจากการแนะแนวทาง</u> - สรุปความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาและอภิปรายความรู้ลงในกระดานสนทนาผู้สอนให้ผลป้อนกลับในลักษณะการแนะแนวทางในกระดานสนทนา</p>	<p>- สรุปและอภิปรายผลตามประเด็นการเรียนที่กำหนด</p>	<p>- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่นักเรียนค้นคว้ามาและให้คำแนะนำเพื่อแนะแนวทางแก่ผู้เรียน -แนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนยังสรุปความรู้ได้ไม่สมบูรณ์</p>	<p>- โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (ผู้เรียนเลือกรายการโต้ประชุม ซึ่งเชื่อมโยงกับกระดานสนทนา เพื่อสรุปและอภิปรายผลลงในกระดานสนทนา)</p>

หมายเหตุ : ร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือรูปแบบการค้นพบอย่างแท้จริง และรูปแบบการค้นพบจากการแนะแนวทาง โดยทั้ง 2 รูปแบบมีลักษณะกิจกรรมแตกต่างกันในขั้นตอนที่ 3 และ 5

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง
(รูปแบบการค้นพบอย่างแท้จริง)



ขั้นตอนการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง
(รูปแบบการค้นพบจากการแนะแนวทาง)



ภาคผนวก ค

- แผนการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้แบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 3 ชั่วโมง

เรื่อง การแยกสาร

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1. สาระสำคัญ

สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ส่วนใหญ่จัดเป็นสารไม่บริสุทธิ์ มีสารหลายชนิดผสมอยู่ด้วยกันซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องแยกสารที่ต้องการออกจากการผสม โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ทดลองและอธิบายการแยกสารด้วยวิธีการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง

3. สาระการเรียนรู้

การทดลอง สំรวจ ตรวจสอบ อธิบายและการอภิปรายเกี่ยวกับแยกสารโดยวิธีการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. ทดลอง สំรวจ ตรวจสอบวิธีการแยกสารโดยการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิดและการระเหยแห้งได้

2. อภิปรายและอธิบายหลักการแยกสารโดยการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิดและการระเหยแห้งได้

3. ยกตัวอย่างการนำหลักการแยกสารไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถใช้ทักษะ ในการสังเกต เพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง

ด้านเจตคติ

1. เห็นคุณค่า และความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ครูเกริ่นนำเรื่องสารในชีวิตประจำวันและการแยกสาร

- สารที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันมีความแตกต่างกันหรือไม่

- ถ้าหากนำสารต่าง ๆ เหล่านี้มาผสมกัน นักเรียนจะสามารถแยกให้กลับสู่สภาพเดิมได้

อย่างไร

3. ครูให้นักเรียนศึกษาเว็บไซต์การเรียนรู้แบบค้นพบโดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่อง การ

แยกสาร

4. นักเรียนเข้าสู่เว็บไซต์ และศึกษาคำแนะนำการใช้งานบทเรียน วัตถุประสงค์และ

ขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

ขั้นสำรวจปัญหา

5. นักเรียนเข้าสู่โปรแกรมสถานการณ์จำลองเพื่อศึกษาบทเรียนเรื่อง การแยกสาร

5.1 นักเรียนเลือกรายการบัตรคำสั่งเป็นรายบุคคล แล้วพิจารณา สำรวจ ศึกษา สถานการณ์ปัญหาบทบาทตามวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่ครูเตรียมไว้ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา และบทบาทที่ได้รับ โดยสถานการณ์ที่ตั้งไว้จะให้นักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ศึกษาขั้นตอน การแยกสารแต่ละวิธีการและสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจากการแยกสาร ได้แก่

- การแยกทรายละเอียดกับกรวดด้วยวิธีการร่อน

- การแยกน้ำโคลนด้วยวิธีการกรอง

- การแยกน้ำโคลนด้วยวิธีการทำให้ตกตะกอน

- การแยกเกลือกับพิมเสนด้วยวิธีการระเหิด

- การแยกน้ำเกลือด้วยวิธีการระเหยแห้ง

ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล

5.2 นักเรียนเลือกรายการอุปกรณ์การทดลองและรายการตำราและหนังสือเพื่อทำทดลองและค้นคว้าการแยกสารด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายจากบัตรคำสั่ง ได้แก่ วิธีการร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิดและการระเหยแห้ง เป็นรายบุคคลโดยมีครูเป็นผู้ควบคุมดูแลความเรียบร้อยในการเรียนรู้

ขั้นสรุปข้อค้นพบ

5.3 นักเรียนเลือกรายการโต๊ะประชุม และสรุปข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองลงในกระดานสนทนา เพื่อเสนอข้อสรุปที่ตนเองได้กับเพื่อนร่วมห้อง โดยหัวข้อในการอภิปรายจะใช้ข้อคำถามปลายเปิดในใบกิจกรรมที่ 1 ที่ครูแจกให้เป็นแนวทาง

ขั้นทดสอบข้อค้นพบ

5.4 นักเรียนเลือกรายการทดสอบเพื่อรับทราบสถานการณ์ใหม่ แล้วพิจารณาสำรวจ ศึกษาสถานการณ์ปัญหาบทบาท เพื่อทำความเข้าใจปัญหาและบทบาทที่ได้รับ โดยสถานการณ์ที่ตั้งไว้จะให้นักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ศึกษาทำการแยกสารเพื่อให้ได้สารที่ต้องการได้แก่ ทราเยลเยียด เกลือ น้ำตาล น้ำ จากสารที่กำหนดให้ทั้งหมดคือ ทราเยปนกรวด น้ำทะเล น้ำเชื่อม พิมเสนกับเกลือ น้ำคลอง

5.5 นักเรียนเลือกรายการอุปกรณ์การทดลองและหน้าตำราและหนังสือเพื่อทำทดลองและค้นคว้าการแยกสารด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นรายบุคคลอีกครั้ง โดยนำข้อค้นพบที่ได้ในครั้งแรกมาเป็นแนวทางแก้ปัญหาและสถานการณ์ใหม่ โดยครูเป็นผู้ควบคุมดูแลความเรียบร้อยในการเรียนรู้

ขั้นสรุปและอภิปรายข้อค้นพบใหม่

5.6 นักเรียนเลือกรายการโต๊ะประชุม และสรุปและอภิปรายข้อค้นพบที่ได้จากการทดลองลงในกระดานสนทนา เพื่อเสนอข้อสรุปที่ตนเองได้กับเพื่อนร่วมห้อง โดยหัวข้อในการอภิปรายจะใช้ข้อคำถามปลายเปิดในใบกิจกรรมที่ 2 ที่ครูแจกให้เป็นแนวทาง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้จากการเรียน และครูเปิดโอกาสให้ซักถามสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

7. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนรู้

6.1 เว็บไซต์การเรียนรู้แบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลองเรื่อง การแยกสาร

6.2 ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2

6.3 ใบงาน

6.4 หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

6.5 อินเทอร์เน็ต

7. แหล่งเรียนรู้

7.1 ห้องสมุดโรงเรียน

7.2 ห้องวิทยาศาสตร์

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 ทดสอบความรู้ก่อน-หลังเรียน

9. เครื่องมือวัดและประเมินผล

9.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน – หลังเรียน

10. ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

.....

.....

.....

ลงชื่อ

()

10. บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1
เรื่อง การแยกสาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารในชีวิตประจำวัน
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง จากการศึกษาบทเรียนเรื่องการแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ให้นักเรียนอภิปรายตามหัวข้อดังต่อไปนี้ (ลงในกระดานสนทนา)

1. นักเรียนได้ข้อสรุปอะไรบ้างจากการที่ได้การศึกษาและทดลองแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ การร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง (อธิบายรายละเอียดในแต่ละวิธีการ)

ใบกิจกรรมที่ 2
เรื่อง การแยกสาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารในชีวิตประจำวัน
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง จากการศึกษาบทเรียนเรื่องการแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ให้นักเรียนอภิปรายตามหัวข้อดังต่อไปนี้ (ลงในกระดานสนทนา)

1. นักเรียนได้ข้อสรุปอะไรบ้าง จากการทำการศึกษา รวบรวมข้อมูล และแก้ปัญหาจากการแยกสารเพื่อให้ได้สารที่ต้องการ

คู่มือผู้สอนในการให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

การให้คำแนะนำในการการอภิปรายสรุปข้อค้นพบครั้งที่ 1

- เมื่อนักเรียนทำการอภิปรายสรุปข้อค้นพบครั้งที่ 1 แล้ว ผู้สอน ทำดังต่อไปนี้

สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 3 และ 4

1. ตรวจสอบให้นักเรียนอภิปรายสรุปให้ครบทุกคนโดยไม่ต้องให้คำแนะนำใดๆ

สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 1 และ 2

1. ตรวจสอบให้นักเรียนอภิปรายสรุปให้ครบทุกคน
2. ตรวจสอบข้อสรุปของนักเรียน และให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนยังไม่สามารถสรุปข้อค้นพบได้ครบสมบูรณ์ โดยการอภิปรายครั้งที่ 1 นักเรียนต้องสรุปให้ครบครอบคลุมตามเนื้อหา คือ

ประเด็นที่ 1 หลักการแยกสารแต่ละวิธีทั้ง การร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อความ ในการแนะนำดังนี้

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการแยกสารแต่ละวิธีว่าใช้แยกสารที่มีลักษณะอย่างไร (ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้ตอบครอบคลุมถึงประเด็นนี้)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักการแยกสารแต่ละวิธีว่าใช้แยกสารที่มีลักษณะอย่างไร (ยกตัวอย่างเช่น การร่อน ใช้แยกสารที่เป็นของแข็งกับของแข็งออกจากกัน) (ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้)

-ให้นักเรียนลองกลับไปศึกษารายการอุปกรณ์การทดลอง และรายการตำราและหนังสือและทำความเข้าใจหลักการอีกครั้ง (ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้อีกครั้ง)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าการแยกสารแต่ละวิธีมีอุปกรณ์ที่จำเป็นอะไรบ้าง (เพิ่มเติมเฉพาะวิธีการ.....)

(ในกรณีที่บางวิธียังไม่ถูกต้อง หรือยังตอบไม่ครบสมบูรณ์)

ประเด็นที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแยกสารแต่ละวิธีทั้ง การร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อความ ในการแนะนำดังนี้

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าการแยกสารแต่ละวิธีมีอุปกรณ์ที่จำเป็นอะไรบ้าง
(ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้ตอบครอบคลุมถึงประเด็นนี้)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าการแยกสารแต่ละวิธีมีอุปกรณ์ที่จำเป็นอะไรบ้าง (ยกตัวอย่างเช่น การร่อน ใช้ตะแกรง)
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้)

-ให้นักเรียนลองกลับไปศึกษารายการอุปกรณ์การทดลอง และสังเกตอุปกรณ์ที่ใช้อีกครั้ง
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้อีกครั้ง)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าการแยกสารแต่ละวิธีมีอุปกรณ์ที่จำเป็นอะไรบ้าง (เพิ่มเติมเฉพาะวิธีการ.....)
(ในกรณีที่บางวิธียังไม่ถูกต้อง หรือยังตอบไม่ครบสมบูรณ์)

ประเด็นที่ 3 ยกตัวอย่างสารผสม ที่แยกได้ด้วยวิธีการแต่ละวิธีทั้ง การร่อน การกรอง การทำให้ตกตะกอน การระเหิด และการระเหยแห้ง โดยใช้ข้อความ ในการแนะนำดังนี้

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติม ยกตัวอย่างสารที่สามารถแยกด้วยวิธีการแต่ละวิธี
(ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้ตอบครอบคลุมถึงประเด็นนี้)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติม ยกตัวอย่างสารที่สามารถแยกด้วยวิธีการแต่ละวิธี (ยกตัวอย่างเช่น น้ำทะเล ใช้วิธีการระเหยแห้ง)
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้)

-ให้นักเรียนลองกลับไปศึกษารายการอุปกรณ์การทดลอง และรายการตำราและหนังสือและสังเกตสารที่ใช้เป็นตัวอย่างอีกครั้ง
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้อีกครั้ง)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติม ยกตัวอย่างสารที่สามารถแยกด้วยวิธีการแต่ละวิธี (เพิ่มเติมเฉพาะวิธีการ.....)

(ในกรณีที่บางวิธียังไม่ถูกต้อง หรือยังตอบไม่ครบสมบูรณ์)

- เมื่อนักเรียนสามารถตอบได้ครบทุกประเด็นแล้ว
ใช้ข้อความ ดังนี้

-อธิบายได้ครบสมบูรณ์แล้วค่ะ

การให้คำแนะนำในการการอภิปรายสรุปข้อค้นพบครั้งที่ 2

- เมื่อนักเรียนทำการอภิปรายสรุปข้อค้นพบครั้งที่ 2 แล้ว ผู้สอน ทำดังต่อไปนี้

สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 3 และ 4

1. ตรวจสอบให้นักเรียนอภิปรายสรุปให้ครบทุกคนโดยไม่ต้องให้คำแนะนำใดๆ

สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 1 และ 2

1. ตรวจสอบให้นักเรียนอภิปรายสรุปให้ครบทุกคน
2. ตรวจสอบข้อสรุปของนักเรียน และให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนยังไม่สามารถสรุปข้อค้นพบได้ครบสมบูรณ์ โดยการอภิปรายครั้งที่ 2 นักเรียนต้องสรุปให้ครบครอบคลุมตามเนื้อหา คือ

ประเด็นที่ 1 การเลือกใช้วิธีการแยกสารกับสารผสมที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสม

โดยใช้ข้อความ ในการแนะนำดังนี้

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าในสารตั้งต้น/สารผสมที่กำหนดให้แต่ละชนิด นักเรียนได้เลือกใช้วิธีการอย่างไร ในการแยกสารให้ได้สารที่ต้องการบ้าง
(ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้ตอบครอบคลุมถึงประเด็นนี้)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าในสารตั้งต้น/สารผสมที่กำหนดให้แต่ละชนิด นักเรียนได้เลือกใช้วิธีการอย่างไร ในการแยกสารให้ได้สารที่ต้องการบ้าง (ยกตัวอย่างเช่น น้ำเกลือ แยกสารได้โดยการระเหยแห้ง)

(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้)

-ให้นักเรียนลองกลับไปศึกษารายการทดสอบ และรายการตำราและหนังสือแล้วทดลองพร้อมทั้งลองเลือกใช้วิธีการต่างๆ และสังเกตอีกครั้ง
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้อีกครั้ง)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมว่าในสารตั้งต้น/สารผสมที่กำหนดให้แต่ละชนิด นักเรียนได้เลือกใช้วิธีการอย่างไร ในการแยกสารให้ได้สารที่ต้องการบ้าง(เพิ่มเติมเฉพาะสารผสมคือ.....)
(ในกรณีที่บางวิธียังไม่ถูกต้อง หรือยังตอบไม่ครบสมบูรณ์)

ประเด็นที่ 2 เหตุผลในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการกับสารตั้งต้น/สารผสมนั้นๆ โดยใช้ข้อความ ในการแนะนำดังนี้

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมถึงเหตุผลในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการกับสารตั้งต้น/สารผสมนั้นๆ
(ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้ตอบครอบคลุมถึงประเด็นนี้)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมถึงเหตุผลในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการกับสารตั้งต้น/สารผสมนั้นๆ (ยกตัวอย่างเช่น กรวดและทราย ใช้การร่อนเพราะเป็นของแข็งมีขนาดต่างกัน ตะแกรงจะทำให้ทรายและกรวดที่มีขนาดต่างกันแยกออกจากกันได้)
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้)

-ให้นักเรียนลองกลับไปศึกษารายการทดสอบ และรายการตำราและหนังสือแล้วทดลองพร้อมทั้งลองเลือกใช้วิธีการต่างๆ ทำความเข้าใจและสังเกตอีกครั้ง
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้อีกครั้ง)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติมถึงเหตุผลในการพิจารณาเลือกใช้วิธีการกับสารตั้งต้น/สารผสมนั้นๆ (เพิ่มเติมเฉพาะสารผสมคือ.....)
(ในกรณีที่บางวิธียังไม่ถูกต้อง หรือยังตอบไม่ครบสมบูรณ์)

ประเด็นที่ 3 บอกคุณสมบัติของสารที่นำมาเป็นเกณฑ์พิจารณาเลือกใช้วิธีแยกสารต่างๆ ให้เหมาะสมกับสารตั้งต้น/สารผสม โดยใช้ข้อความ ในการแนะนำดังนี้

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติม ว่านักเรียนใช้คุณสมบัติของสารใดบ้าง เป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้วิธีแยกสารต่างๆ ให้เหมาะสมกับสารตั้งต้น/สารผสม
(ในกรณีที่นักเรียนไม่ได้ตอบครอบคลุมถึงประเด็นนี้)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติม ว่านักเรียนใช้คุณสมบัติของสารใดบ้าง เป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้วิธีแยกสารต่างๆ ให้เหมาะสมกับสารตั้งต้น/สารผสม(ยกตัวอย่างเช่น กรวดและทราย ใช้สมบัติของขนาดอนุภาคสาร เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา)
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้)

-ให้นักเรียนลองกลับไปศึกษารายการทดสอบ และรายการตำราและหนังสือแล้วทดลองพร้อมทั้งลองเลือกใช้วิธีการต่างๆ ทำความเข้าใจและสังเกตอีกครั้ง
(ในกรณีที่นักเรียนยังไม่สามารถตอบได้อีกครั้ง)

-ให้นักเรียนอธิบายเพิ่มเติม ว่านักเรียนใช้คุณสมบัติของสารใดบ้าง เป็นเกณฑ์ในการเลือกใช้วิธีแยกสารต่างๆ ให้เหมาะสมกับสารตั้งต้น/สารผสม (เพิ่มเติมเฉพาะสารผสมคือ.....)
(ในกรณีที่บางวิธียังไม่ถูกต้อง หรือยังตอบไม่ครบสมบูรณ์)

- เมื่อนักเรียนสามารถตอบได้ครบทุกประเด็นแล้ว
ใช้ข้อความ ดังนี้

-อธิบายได้ครบสมบูรณ์แล้วค่ะ

ภาคผนวก ง

- แบบประเมินร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบประเมินความเหมาะสมของการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

แบบประเมินร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้
ในการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินนี้มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

โปรดประเมินตามความคิดเห็นของท่านว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการประเมินครั้งนี้ ไปปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ
 สูงสุดในการเรียนรู้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

บงกช ศรีสมัย

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	<u>ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้</u>					
	1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด					
	1.2 ชัดเจน สมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2	<u>ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้</u>					
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด					
	2.2 สอดคล้องกับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้					
	2.3 เหมาะสมกับผู้เรียน					
	2.4 เหมาะสมกับเวลา					
3	<u>บทบาทผู้เรียน</u>					
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด					
	3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
	3.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
	3.4 ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น					
4	<u>บทบาทผู้สอน</u>					
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด					
	4.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
	4.3 ผู้สอนในฐานะผู้แนะแนวทาง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้					
5	<u>สื่อ/เว็บเพจ</u>					
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด					
	5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน					
	5.4 เหมาะสมกับเวลา					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
ในการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบประเมินนี้มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

โปรดประเมินตามความคิดเห็นของท่านว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการประเมินครั้งนี้ ไปปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ
 สูงสุดในการเรียนรู้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

บงกช ศรีสมัย

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	สาระสำคัญ					
	1.1 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาสาระที่กำหนด					
	1.2 กะทัดรัด ได้ความชัดเจน สมบูรณ์					
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 เขียนในเชิงพฤติกรรมที่ต้องการพัฒนาอย่างชัดเจน					
	2.2 นำไปใช้เป็นแนวทางในการวัดและประเมินผลได้					
	2.3 เรียงลำดับจุดประสงค์จากพฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง					
3	เนื้อหา					
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
	3.3 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
	3.4 ถูกต้องตามหลักวิชาการ					
4	กิจกรรมการเรียนการสอน					
	4.1 ลำดับขั้นตอนตามกระบวนการเรียนรู้					
	4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	4.3 สอดคล้องกับเนื้อหา					
	4.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
	4.5 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง					
	4.6 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหา					
	4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง					
	4.8 ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น					
5	สื่อการเรียนการสอน					
	5.1 สอดคล้องตามวัตถุประสงค์					
	5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน					
	5.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
6	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
	6.1 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน					
	6.2 เครื่องมือและวิธีการประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์					

แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

โปรดประเมินตามความคิดเห็นของท่านว่าแบบทดสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องของกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการประเมินครั้งนี้ ไปปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

บงกช ศรีสมัย

ผู้วิจัย

**ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมินค่า	รวม
1. ความหมายของการแยกสาร		2	1	-	-	-	-	3
2. ลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภท		2	7	-	5	-	-	14
4. การเลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภท		-	-	12	11	-	-	23
	รวม	4	8	12	16	-	-	40

มาตรฐานที่ ว 3.1

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้

สำรวจ ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด และการระเหยแห้ง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารได้
2. อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับลักษณะ และหลักการแยกสารแต่ละประเภท ได้
3. เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการแยกสารต่อไปนี้</p> <p>บีกเกอร์ A แยกได้โดยการตกตะกอน</p> <p>บีกเกอร์ B แยกได้โดยการระเหยแห้ง</p> <p>ก. บีกเกอร์ A คือน้ำคลอง</p> <p>ข. บีกเกอร์ B คือน้ำคลอง</p> <p>ค. บีกเกอร์ A และ B คือน้ำคลอง</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดถูก</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ก.</p>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>2. การเลือกใช้วิธีแยกสารในข้อใดไม่เหมาะสม</p> <p>ก. แยกผงเหล็กในน้ำโดยวิธีการกรอง</p> <p>ข. แยกเกลือแกงกับการบูรโดยการเผาในภาชนะเปิด</p> <p>ค. แยกกำมะถันกับผงถ่านโดยวิธีละลายน้ำแล้วนำไปกรอง</p> <p>ง. แยกผงถ่านกับเกลือแกงโดยวิธีละลายน้ำแล้วนำไปกรอง</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ค.</p>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>3. การแยกสารเนื้อผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับผงกำมะถันทำได้โดยวิธีการใด</p> <p>ก. การร่อน</p> <p>ข. การระเหิด</p> <p>ค. การระเหยแห้ง</p> <p>ง. การละลายแล้วนำไปกรอง</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ง.</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ															
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1																
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>4. ให้พิจารณาสมบัติของสารที่กำหนดให้ในตาราง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>สาร</th> <th>สถานะ</th> <th>การละลายน้ำ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>ของแข็ง</td> <td>ละลาย</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>ของแข็ง</td> <td>ไม่ละลาย</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>ของเหลว</td> <td>ละลาย</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>ของเหลว</td> <td>ไม่ละลาย</td> </tr> </tbody> </table> <p>การเลือกใช้วิธีแยกสารในข้อใดที่สามารถแยกสารออกจากกันได้</p> <p>ก. แยกสาร B และ C ออกจากกันโดยการกรอง</p> <p>ข. แยกสาร C และ D ออกจากกันโดยการระเหย</p> <p>ค. แยกสาร A และ B ออกจากกันโดยการระเหิด</p> <p>ง. แยกสาร B และ D ออกจากกันโดยการตกผลึก</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ก.</p>	สาร	สถานะ	การละลายน้ำ	A	ของแข็ง	ละลาย	B	ของแข็ง	ไม่ละลาย	C	ของเหลว	ละลาย	D	ของเหลว	ไม่ละลาย				
สาร	สถานะ	การละลายน้ำ																		
A	ของแข็ง	ละลาย																		
B	ของแข็ง	ไม่ละลาย																		
C	ของเหลว	ละลาย																		
D	ของเหลว	ไม่ละลาย																		
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	<p>5. สารในข้อใดสามารถแยกสารได้ด้วยกระดาษกรอง</p> <p>ก. น้ำหวาน</p> <p>ข. น้ำโคลน</p> <p>ค. น้ำอัดลม</p> <p>ง. น้ำเกลือ</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ข.</p>																			
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>6. วิธีที่ประหยัด และสะดวกที่สุดในการแยกเกลือออกจากน้ำทะเล คือข้อใด</p> <p>ก. การกลั่น</p>																			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
	ข. การกรอง ค. การระเหยแห้ง ง. การตกผลึก <i>เฉลย ข้อ ค.</i>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	7. ถ้าต้องการได้ผลึกจุนสีบริสุทธิ์จากสารละลายจุนสีจะต้องทำอย่างไร ก. ระเหิด ข. ระเหยแห้ง ค. ตกตะกอน ง. การตกผลึก <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	8. เมื่อนำลูกเหม็นใส่ไว้ในตู้ เมื่อเวลาผ่านไปลูกเหม็นมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จนหมดไป สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะอะไร ก. เกิดการระเหย ข. เกิดการระเหิด ค. เกิดการควบแน่น ง. เกิดการตกตะกอน <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	9. สมศรีนำใบเตยมาขยำน้ำสะอาด เพื่อจะนำสีเขียวของใบเตยไปทำขนมเปียกปูน การแยกสีใบเตยต้องแยกด้วยวิธีการตามข้อใด ก. การกลั่น ข. การกรอง ค. การระเหย				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
	ง.การทำให้ตกตะกอน <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	10. การแยกสารเนื้อผสมที่สามารถแยกได้โดยใช้อำนาจแม่เหล็กคือข้อใด ก.สารนั้นต้องมีองค์ประกอบที่มีสีดำ ข.สารนั้นต้องมีสถานะเป็นของแข็งเท่านั้น ค.สารนั้นต้องมีองค์ประกอบที่มีน้ำหนักมาก ง.สารนั้นต้องมีองค์ประกอบของสารแม่เหล็ก <i>เฉลย ข้อ ง.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	11. การระเหิดของสารจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีข้อใด ก. สารได้รับความเย็นมาก ๆ ทันทีทันใด ข. ความร้อนกระทบสารนั้นเป็นเวลานาน ๆ ค. การตกลึกของสารแล้วเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอทันที ง. สารที่เปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอแล้วได้รับความเย็นอย่างทันทีทันใด <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	12. กระบวนการใด ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเหย ก.ต้องใช้พลังงาน ข.เกิดกับสารบางชนิดเท่านั้น ค.เป็นการเปลี่ยนสถานะโดยที่อุณหภูมิยังคงที่ ง.เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ <i>เฉลย ข้อ ค.</i>				

อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	<p>13.การแยกส่วนประกอบของสารเนื้อเดียวที่มีส่วนประกอบเป็นของแข็งละลายในของเหลวควรใช้วิธีใด</p> <p>ก. การกรอง</p> <p>ข. การระเหิด</p> <p>ค. การระเหยแห้ง</p> <p>ง. การทำให้ตกตะกอน</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ค.</p>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>14.สารละลายที่ไม่สามารถใช้วิธีการแยกโดยการระเหยได้คือข้อใด</p> <p>ก. สารละลายน้ำตาล</p> <p>ข. สารละลายเกลือแกง</p> <p>ค. สารละลายแอลกอฮอล์</p> <p>ง. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ค.</p>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>15. คุณพ่อทำตะปุดตกลงไปในถังขยะ คุณพ่อควรใช้วิธีใดแยกตะปุดออกจากขยะจึงจะเหมาะสมที่สุด</p> <p>ก. เขี่ยออก</p> <p>ข. การกรอง</p> <p>ค. การละลาย</p> <p>ง. ใช้แม่เหล็กดูด</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ง.</p>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	<p>16. การแยกเกลือออกจากดิน จะใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสม</p> <p>ก. การร่อน</p> <p>ข. การกลั่น</p> <p>ค. การตกตะกอน</p> <p>ง. การละลายน้ำแล้วกรอง</p> <p style="text-align: right;">เฉลย ข้อ ง.</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	17. สารเนื้อผสมระหว่างผงถ่านกับผงตะไบเหล็ก แยกได้โดยวิธีใด ก. การกรอง ข. การตกผลึก ค. การร่อนออก ง. ใช้แม่เหล็กดูด เฉลย ข้อ ง.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	18. การระเหิดควรจะใช้แยกสารผสมในข้อใด ก. น้ำโคลน ข. น้ำกับน้ำมัน ค. แป้งมันกับน้ำตาล ง. เกลือแกงกับลูกเหม็น เฉลย ข้อ ง.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	19. ขาวนาแยกแกลบออกจากข้าวเปลือกอย่างไร ก. หยิบออก ข. ร่อน ค. ฝัด ง. กรอง เฉลย ข้อ ข.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	20. การแยกสารโดยการกรองสามารถนำมาใช้แยกสารคู่ใดต่อไปนี้ได้ ก. น้ำกับโคลน ข. น้ำกับน้ำมัน ค. น้ำกับน้ำตาล				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
	ง. น้ำตาลกับเกลือแกง <i>เฉลย ข้อ ก.</i>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	21. การแยกสารเนื้อผสมระหว่างผงถ่าน ผงตะไบเหล็ก และเกลือแกง จะลำดับขั้นตอนในการแยกที่เหมาะสมที่สุด ดังข้อใด ก. ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง ข. ดูดด้วยแม่เหล็ก ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง ค. กรองด้วยกระดาษกรอง ดูดด้วยแม่เหล็ก ละลายน้ำ ง. ละลายน้ำ ดูดด้วยแม่เหล็ก กรองด้วยกระดาษกรอง <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	22. ข้อใดผิดเกี่ยวกับการกรอง ก. ใช้แยกสารเนื้อผสมออกจากกัน ข. ใช้แยกสารบริสุทธิ์ออกจากสารละลาย ค. ใช้แยกของแข็งซึ่งไม่ละลายในของเหลว ง. ใช้แยกตัวถูกละลายออกจากตัวทำละลาย <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	23. ความหมายของการระเหิด คือข้อใด ก. ก๊าซเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็ง ข. ก๊าซเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลว ค. ของแข็งเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ ง. ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ <i>เฉลย ข้อ ค.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภท	24. ข้อใดกล่าวถึงการระเหิดถูกต้องที่สุด ก. กระบวนการที่ทำให้ของแข็งกลายเป็นของเหลว				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
ได้	ข. กระบวนการที่ทำให้ของเหลวกลายเป็นของแข็งแล้วกลายเป็นไอ ค. กระบวนการทำให้ของแข็งกลายเป็นไอโดยไม่เปลี่ยนเป็นของเหลวก่อน ง. กระบวนการควบแน่นสารที่เป็นไอให้กลายเป็นของแข็งโดยไม่ต้องเป็นของเหลวก่อน <i>เฉลย ข้อ ค.</i>				
บอกความหมายและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารได้	25. ข้อใดไม่ใช่การแยกสารโดยวิธีทางกายภาพ ก. การระเหยของน้ำ ข. การระเหิดของการบูร ค. การตกผลึกของสารส้ม ง. การใช้กระดาษสีทดสอบ <i>เฉลย ข้อ ง.</i>				
บอกความหมายและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารได้	26. การแยกสาร หมายถึง ข้อใดต่อไปนี้ ก. การทำสารให้บริสุทธิ์ โดยการแยกสารที่ปนกันให้ออกจากกัน ข. การทำสารให้บริสุทธิ์โดยทำให้เป็นของเหลวแล้วแยกออกจากกัน ค. การทำสารให้บริสุทธิ์โดยการทำให้มีจุดเดือดแล้วแยกออกจากกัน ง. การทำสารให้บริสุทธิ์โดยการแยกของแข็งออกจากของเหลวออกจากกัน <i>เฉลย ข้อ ก.</i>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	27. ผงตะไบเหล็กกับผงกำมะถันถ้าเอามาผสมกันมีวิธีใดจะแยก 2 สิ่งนี้ออกจากกัน ก. การร่อน ข. การกรอง ค. การตกผลึก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
	ง. การใช้แม่เหล็กดูด เฉลย ข้อ ง.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	28. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีที่การใช้วิธีการกรองแยกออกจากกันได้ ก. ทราเย + น้ำ ข. หินปูน + น้ำ ค. น้ำหินปูน + น้ำ ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข. เฉลย ข้อ ง.				
บอกความหมายและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสารได้	29. วัสดุชนิดต่างๆที่นำมาประกอบด้วยสารที่แตกต่างกันผสมปนกันอยู่ก่อนที่จะทำการแยกสาร เรียกว่าอะไร ก. ของผสม ข. ของเหลว ค. สารเนื้อผสม ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข เฉลย ข้อ ก.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	30. เด็กชายแดงสังเกตเห็นน้ำซักผ้าที่น้ำสุดท้ายเหลืออยู่มากจึงคิดว่าน่าจะนำมาใช้ประโยชน์ได้เด็กชายแดงควรจะใช้วิธีการใดเพื่อนำน้ำนั้นมาใช้ ก. วิธีการกรอง ข. วิธีการตกผลึก ค. การระเหยกลายเป็นไอ ง. วิธีการตกตะกอนด้วยสารส้ม เฉลย ข้อ ก.				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	31. หลังจากเรียนเรื่องการแยกสารครูมอบหมายให้มาลิติดวิธีแยกพิมเสนออกจากเกลือ มาลิติดควรใช้วิธีใดในการแยกสารดังกล่าว ก. การร่อน ข. การกรอง ค. การระเหิด ง. การระเหยแห้ง <i>เฉลย ข้อ ค.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	32. การแยกสารเนื้อผสมที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำควรใช้วิธีการใด ก. การกลั่น ข. การกรอง ค. การระเหย ง. การตกผลึก <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	33. มดแดงต้องการทรายละเอียดไปผสมปูนซีเมนต์เพื่อฉาบผนังที่ก่ออิฐ มดแดงควรทำอย่างไร ก. นำทรายไปกรองกับผ้าขาว ข. ใช้ตะแกรงร่อนทรายที่ใช้กันอยู่ ค. ฝัดเอาทรายละเอียดออกจากทราย ง. เลือกหยิบกรวดและเม็ดทรายใหญ่ออก <i>เฉลย ข้อ ข.</i>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	34. การกรองเพื่อแยกสารเกี่ยวข้องกับข้อใด ก. ขนาดของอนุภาคสาร ข. ชนิดของวัสดุที่ใช้กรอง ค. ขนาดบนช่องว่างบนวัสดุที่กรอง ง. ถูกทุกข้อ <i>เฉลย ข้อ ง.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	35. การกรองเป็นกระบวนการแยกสารประเภทใด ก. ของแข็งกับแก๊ส ข. ของแข็งกับของแข็ง ค. ของแข็งกับของเหลว ง. ของเหลวกับของเหลว <i>เฉลย ข้อ ค.</i>				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	36. เมื่อแกว่งน้ำด้วยสารส้ม ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ก. น้ำจะใสและสะอาด ข. น้ำปราศจากเชื้อโรค ค. น้ำสะอาดใช้บริโภคได้ ง. น้ำใสสารแขวนลอยตกตะกอน <i>เฉลย ข้อ ง.</i>				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	37. สิ่งใดแยกออกจากกันด้วยวิธีการกรองไม่ได้ ก. มด กับน้ำเชื่อม ข. เกลีสกับน้ำทะเล ค. กากมะพร้าวกับน้ำ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	การประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		ตรง +1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ตรง -1	
	ง. กะทิดอกเก็กฮวยกับน้ำเก็กฮวย เฉลย ข้อ ง.				
อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและหลักการแยกสารแต่ละประเภทได้	38. การแยกสารในข้อใดมีความร้อน เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ก. การร่อน ข. การกรอง ค. การตกตะกอน ง. การระเหยแห้ง เฉลย ข้อ ง.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	39. การแยกก้อนกรวดที่มีขนาดแตกต่างกัน ควรใช้วิธีการใด ก. การร่อน ข. การกรอง ค. การระเหิด ง. การระเหยแห้ง เฉลย ข้อ ก.				
เลือกใช้วิธีการแยกสารแต่ละประเภทได้เหมาะสม	40. หม้อต้มน้ำที่ต้องการกรองน้ำที่มีเศษดินปนเปื้อนอยู่ต้องใช้อุปกรณ์ใดต่อไป ก. หม้อต้ม ข. ตะแกรง ค. ผ้าขาวบาง ง. ถ้วยยูเรก้า เฉลย ข้อ ค.				

แบบประเมินความเหมาะสมของการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง
เรื่อง การแยกสาร วิชา วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อและกระบวนการเรียนการสอนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านได้พิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอนได้แก่

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้แบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ตอนที่ 2 ความเหมาะสมของกระบวนการเรียนแบบค้นพบโดยใช้สถานการณ์จำลองบน

เว็บ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์

จำลอง

โปรดประเมินตามความคิดเห็นของท่านว่าความเหมาะสมของสื่อและกระบวนการเรียนการสอนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลองอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดโดย เกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะต่างๆ ในการประเมินครั้งนี้ ไปปรับปรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

บงกช ศรีสมัย

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้แบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ด้านตัวอักษร					
	1.1 ตัวอักษรที่มีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย					
	1.2 รูปแบบตัวอักษรเหมาะสมกับเนื้อหา					
	1.3 สีของตัวอักษรเหมาะสมกับพื้นหลัง					
2	ด้านภาพ					
	2.1 ภาพที่ใช้สื่อความหมายชัดเจน					
	2.2 ขนาดของภาพเหมาะสมกับขนาดของเว็บเพจ					
3	ด้านสี					
	3.1 สีของเว็บเพจสวยงาม เหมาะสม					
	3.2 สีของตัวอักษร ข้อความ และข้อความหลายมิติมีความเหมาะสม					
4	ด้านรายการ					
	4.1 การแบ่งหัวข้อรายการครบถ้วน ครอบคลุมประเด็นสำคัญ					
	4.2 หัวข้อรายการต่างๆ สามารถเข้าใจได้ง่าย					
	4.3 ตำแหน่งของรายการเหมาะสม					
5	ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม					
	5.1 สัญลักษณ์และปุ่มสื่อความหมายได้ดี					
	5.2 ขนาดสัญลักษณ์และปุ่มเหมาะสมกับเว็บเพจ					
6	ด้านการเชื่อมโยง					
	6.1 การเชื่อมโยงมีความถูกต้อง					
	6.2 การเชื่อมโยงมีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน					
	6.3 รูปแบบการเชื่อมโยงมีความเหมาะสม					
	6.4 จำนวนการเชื่อมโยงมีความเหมาะสม					

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
7	ด้านเนื้อหา					
	7.1 เนื้อหาชัดเจน ถูกต้อง					
	7.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
	7.3 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
	7.4 ปริมาณการนำเสนอเนื้อหาในหน้าเว็บเพจมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 2 ความเหมาะสมของกระบวนการเรียนแบบค้นพบโดยใช้สถานการณ์จำลองบนเว็บ

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ขั้นสำรวจปัญหา					
	1.1 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา					
	1.2 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
	1.3 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
	1.4 สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน					
	1.5 เวลาในกิจกรรมการสำรวจสถานการณ์ปัญหามีความเหมาะสม					
2	ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล					
	2.1 อุปกรณ์การทดลองที่เตรียมไว้ให้มีความถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา					
	2.2 ปริมาณข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนค้นคว้ามีความเพียงพอต่อการหาคำตอบ					
	2.3 ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนค้นคว้ามีความถูกต้องทันสมัย					
	2.4 กิจกรรมการทดลองและรวบรวมข้อมูลส่งเสริมการหาคำตอบด้วยตนเองของผู้เรียน					
	2.5 เวลาในกิจกรรมการทดลองและรวบรวมข้อมูลมีความเหมาะสม					

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3	<u>ขั้นสรุปข้อค้นพบ</u>					
	3.1 การใช้กระดานสนทนาเป็นเครื่องมือในการสรุปข้อค้นพบมีความเหมาะสม					
	3.2 บทบาทของผู้สอนในการให้ผลป้อนกลับด้วยการแนะนำแนวทางผู้เรียนมีความเหมาะสม					
	3.3 กิจกรรมการสรุปข้อค้นพบส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน					
	3.4 เวลาในกิจกรรมการสรุปข้อค้นพบมีความเหมาะสม					
4	<u>ขั้นทดสอบข้อค้นพบ</u>					
	4.1 สถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ส่งเสริมการสร้างตัวอย่างเพื่อการเปรียบเทียบ					
	4.2 สถานการณ์ปัญหาเหมาะสมในการทดสอบข้อค้นพบ					
	4.3 กิจกรรมการทดสอบข้อค้นพบส่งเสริมการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียน					
	4.4 เวลาในกิจกรรมการทดสอบข้อค้นพบมีความเหมาะสม					
5	<u>ขั้นสรุปและอภิปรายข้อค้นพบใหม่</u>					
	5.1 การใช้กระดานสนทนาเป็นเครื่องมือในการสรุปข้อค้นพบมีความเหมาะสม					
	5.2 บทบาทของผู้สอนในการให้ผลป้อนกลับด้วยการแนะนำแนวทางผู้เรียนมีความเหมาะสม					
	5.3 กิจกรรมการสรุปข้อค้นพบส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน					
	5.4 เวลาในกิจกรรมการสรุปและอภิปรายข้อค้นพบใหม่มีความเหมาะสม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

()

ภาคผนวก จ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การแยกสาร วิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
3. ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงใน ของตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อในกระดาษคำตอบที่แจกให้
5. ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบคืนเมื่อทำเสร็จและห้ามนำออกจากห้องสอบโดยเด็ดขาด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการแยกสารต่อไปนี้

บีกเกอร์ A สามารถแยกได้โดยการตกตะกอน

บีกเกอร์ B สามารถแยกได้โดยการระเหยแห้ง

ก. บีกเกอร์ A คือน้ำคอลลอยด์

ข. บีกเกอร์ B คือน้ำคอลลอยด์

ค. บีกเกอร์ A และ B คือน้ำคอลลอยด์

ง. ไม่มีข้อใดถูก

2. การเลือกใช้วิธีแยกสารในข้อใดไม่เหมาะสม

ก. แยกผงเหล็กในน้ำโดยวิธีการกรอง

ข. แยกเกลือแกงกับการบูรโดยการเผาในภาชนะเปิด

ค. แยกกำมะถันกับผงถ่านโดยวิธีละลายน้ำแล้วนำไปกรอง

ง. แยกผงถ่านกับเกลือแกงโดยวิธีละลายน้ำแล้วนำไปกรอง

3. การแยกสารเนื้อผสมระหว่างน้ำตาลทรายกับผงกำมะถัน ใช้คุณสมบัติในการพิจารณาวิธีการแยกสาร

ก. การร่อน

ข. การระเหิด

ค. การระเหยแห้ง

ง. การละลายแล้วนำไปกรอง

4. ให้พิจารณาสมบัติของสารที่กำหนดไว้ในตาราง

สาร	สถานะ	การละลายน้ำ
A	ของแข็ง	ละลาย
B	ของแข็ง	ไม่ละลาย
C	ของเหลว	ละลาย
D	ของเหลว	ไม่ละลาย

การเลือกใช้วิธีแยกสารในข้อใดที่สามารถแยกสารออกจากกันได้

- ก. แยกสาร B และ C ออกจากกันโดยการกรอง
- ข. แยกสาร C และ D ออกจากกันโดยการระเหย
- ค. แยกสาร A และ B ออกจากกันโดยการระเหิด
- ง. แยกสาร B และ D ออกจากกันโดยการตกผลึก

5. สารในข้อใดสามารถแยกสารได้ด้วยกระดาษกรอง

- ก. น้ำหวาน
- ข. น้ำโคลน
- ค. น้ำอัดลม
- ง. น้ำเกลือ

6. ถ้าต้องการได้ผลึกจุนสีบริสุทธิ์จากสารละลายจุนสีจะต้องทำอะไร

- ก. ระเหิด
- ข. ระเหยแห้ง
- ค. ตกตะกอน
- ง. การตกผลึก

7. สมศรีนำใบเตยมาขยำน้ำสะอาด เพื่อจะนำสีเขียวของใบเตยไปทำขนมเปียกปูน การแยกสีใบเตยต้องแยกด้วยวิธีการตามข้อใด

- ก. การกลั่น
- ข. การกรอง
- ค. การระเหย
- ง. การทำให้ตกตะกอน

8. กระบวนการใด ไม่เกี่ยวข้องกับการระเหย

- ก. ต้องใช้พลังงาน
- ข. เกิดกับสารบางชนิดเท่านั้น
- ค. เป็นการเปลี่ยนสถานะโดยที่อุณหภูมิยังคงที่
- ง. เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ

9. การแยกส่วนประกอบของสารเนื้อเดียวที่มีส่วนประกอบเป็นของแข็งละลายในของเหลวควรใช้วิธีใด

- ก. การกรอง
- ข. การระเหิด
- ค. การระเหยแห้ง
- ง. การทำให้ตกตะกอน

10. สารเนื้อผสมระหว่างผงถ่านกับผงตะไบเหล็ก แยกได้โดยวิธีใด
- การกรอง
 - การตกผลึก
 - การร่อนออก
 - ใช้แม่เหล็กดูด
11. การระเหิดควรจะใช้แยกสารผสมในข้อใด
- น้ำโคลน
 - น้ำกับน้ำมัน
 - แป้งมันกับน้ำตาล
 - เกลือแกงกับลูกเหม็น
12. การแยกสารเนื้อผสมระหว่างผงถ่าน ผงตะไบเหล็ก และเกลือแกง จะลำดับขั้นตอนในการแยกที่เหมาะสมที่สุด ดังข้อใด
- ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง
 - ดูดด้วยแม่เหล็ก ละลายน้ำ กรองด้วยกระดาษกรอง
 - กรองด้วยกระดาษกรอง ดูดด้วยแม่เหล็ก ละลายน้ำ
 - ละลายน้ำ ดูดด้วยแม่เหล็ก กรองด้วยกระดาษกรอง
13. ข้อใดผิดเกี่ยวกับการกรอง
- ใช้แยกสารเนื้อผสมออกจากกัน
 - ใช้แยกสารบริสุทธิ์ออกจากสารละลาย
 - ใช้แยกของแข็งซึ่งไม่ละลายในของเหลว
 - ใช้แยกตัวถูกละลายออกจากตัวทำละลาย
14. ความหมายของการระเหิด คือข้อใด
- ก๊าซเปลี่ยนสภาพเป็นของแข็ง
 - ก๊าซเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลว
 - ของแข็งเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ
 - ของเหลวเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ
15. การแยกสาร หมายถึง ข้อใดต่อไปนี้
- การทำสารให้บริสุทธิ์ โดยการแยกสารที่ปนกันให้ออกจากกัน
 - การทำสารให้บริสุทธิ์โดยทำให้เป็นของเหลวแล้วแยกออกจากกัน
 - การทำสารให้บริสุทธิ์โดยการทำให้มีจุดเดือดแล้วแยกออกจากกัน
 - การทำสารให้บริสุทธิ์โดยการแยกของแข็งออกจากของเหลวออกจากกัน

16. หลังจากเรียนเรื่องการแยกสารक्रमอบหมายให้มาลิตคิดวิธีแยกพืมนอกจากเกลือ มาลิตควรใช้วิธีใดในการแยกสารดังกล่าว
- ก. การร่อน
 - ข. การกรอง
 - ค. การระเหิด
 - ง. การระเหยแห้ง
17. การแยกสารเนื้อผสมที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำควรใช้วิธีการใด
- ก. การกลั่น
 - ข. การกรอง
 - ค. การระเหย
 - ง. การตกผลึก
18. มดแดงต้องการทรายละเอียดไปผสมปูนซีเมนต์เพื่อฉาบผนังที่ก่ออิฐ มดแดงควรทำอย่างไร
- ก. นำทรายไปกรองกับผ้าขาว
 - ข. ใช้ตะแกรงร่อนทรายที่ใช้กันอยู่
 - ค. ผีดเอาทรายละเอียดออกจากทราย
 - ง. เลือกหยิบกรวดและเม็ดทรายใหญ่ออก
19. การกรองเพื่อแยกสารเกี่ยวข้องกับข้อใด
- ก. ขนาดของอนุภาคสาร
 - ข. ชนิดของวัสดุที่ใช้กรอง
 - ค. ขนาดบนช่องว่างบนวัสดุที่กรอง
 - ง. ถูกทุกข้อ
20. การกรองเป็นกระบวนการแยกสารประเภทใด
- ก. ของแข็งกับแก๊ส
 - ข. ของแข็งกับของแข็ง
 - ค. ของแข็งกับของเหลว
 - ง. ของเหลวกับของเหลว
-

ภาคผนวก จ

- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของเว็บไซต์การเรียนแบบค้นพบบนเว็บ โดยใช้สถานการณ์จำลอง
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินร่างขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	SD.	แปลความหมาย
1	<u>ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้</u>			
	1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	1.2 ชัดเจน สมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
2	<u>ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้</u>			
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	2.2 สอดคล้องกับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้	3.66	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	2.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	2.4 เหมาะสมกับเวลา	3.33	0.57	มีความเหมาะสมปานกลาง
3	<u>บทบาทผู้เรียน</u>			
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	3.66	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	3.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	3.4 ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
4	<u>บทบาทผู้สอน</u>			
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	4.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	4.3 ผู้สอนในฐานะผู้แนะแนวทาง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
5	<u>สื่อ/เว็บเพจ</u>			
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	5.3 เหมาะสมกับผู้เรียน	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	5.4 เหมาะสมกับเวลา	3.66	0.57	มีความเหมาะสมมาก

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	SD.	แปลความหมาย
1	<u>สาระสำคัญ</u>			
	1.1 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	1.2 กะทัดรัด ได้รับความชัดเจน สมบูรณ์	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
2	<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u>			
	2.1 เขียนในเชิงพฤติกรรมที่ต้องการพัฒนาอย่างชัดเจน	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	2.2 นำไปใช้เป็นแนวทางในการวัดและประเมินผลได้	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	2.3 เรียงลำดับจุดประสงค์จากพฤติกรรมขั้นต้นไปหาขั้นสูง	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
3	<u>เนื้อหา</u>			
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	3.3 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	3.4 ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>			
	4.1 ลำดับขั้นตอนตามกระบวนการเรียนรู้	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	4.5 นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4.6 ใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	4.7 นักเรียนได้พัฒนาความรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4.8 ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	4.66	0.57	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	<u>สื่อการเรียนการสอน</u>			
	5.1 สอดคล้องตามวัตถุประสงค์	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
	5.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.33	0.57	มีความเหมาะสมมาก
6	<u>การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</u>			
	6.1 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	6.2 เครื่องมือและวิธีการประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1	/
2	1	1	1	1	/
3	1	1	1	1	/
4	1	1	1	1	/
5	1	0	1	0.66	/
6	1	1	1	1	/
7	1	1	1	1	/
8	1	1	1	1	/
9	1	1	1	1	/
10	1	1	1	1	/
11	1	1	1	1	/
12	1	1	1	1	/
13	1	1	1	1	/
14	1	1	1	1	/
15	1	1	1	1	/
16	1	1	1	1	/
17	1	1	1	1	/
18	1	1	1	1	/
19	1	1	1	1	/
20	1	1	1	1	/
21	1	1	1	1	/
22	1	1	1	1	/
23	1	1	1	1	/
24	1	0	1	0.66	/
25	1	1	1	1	/
26	1	1	1	1	/
27	1	1	1	1	/
28	1	1	1	1	/

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
29	1	1	1	1	/
30	1	1	1	1	/
31	1	1	1	1	/
32	1	1	1	1	/
33	1	1	1	1	/
34	1	1	1	1	/
35	1	1	1	1	/
36	1	1	1	1	/
37	1	1	1	1	/
38	1	1	1	1	/
39	1	1	1	1	/
40	1	1	1	1	/

จากตารางที่ 18 มีการแปลความหมาย ดังนี้

ถ้า $IOC \geq 0.5$ แปลว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

ถ้า $IOC < 0.5$ แปลว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมของการเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้แบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	SD.	แปลความหมาย
1	ด้านตัวอักษร			
	1.1 ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม อ่านง่าย	4.22	0.44	มีความเหมาะสมมาก
	1.2 รูปแบบตัวอักษรเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	1.3 สีของตัวอักษรเหมาะสมกับพื้นหลัง	4.44	0.53	มีความเหมาะสมมาก
2	ด้านภาพ			
	2.1 ภาพที่ใช้สื่อความหมายชัดเจน	4.44	0.53	มีความเหมาะสมมาก
	2.2 ขนาดของภาพเหมาะสมกับขนาดของเว็บเพจ	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2.3 ขนาดของไฟล์ภาพมีความเหมาะสมกับเว็บเพจ	4.33	0.50	มีความเหมาะสมมาก	
3	ด้านสี			
	3.1 สีของเว็บเพจสวยงาม เหมาะสม	4.78	0.44	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.2 สีของตัวอักษร ข้อความ และข้อความหลายมิติมีความเหมาะสม	4.78	0.44	มีความเหมาะสมมากที่สุด	
4	ด้านรายการ			
	4.1 การแบ่งหัวข้อรายการครบถ้วน ครอบคลุมประเด็นสำคัญ	4.11	0.33	มีความเหมาะสมมาก
	4.2 หัวข้อรายการต่างๆ สามารถเข้าใจได้ง่าย	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
	4.3 ตำแหน่งของรายการเหมาะสม	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4.4 รายการมีขนาดเหมาะสม	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด	
5	ด้านสัญลักษณ์และปุ่ม			
	5.1 สัญลักษณ์และปุ่มสื่อความหมายได้ดี	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	5.2 ขนาดสัญลักษณ์และปุ่มเหมาะสมกับเว็บเพจ	4.33	0.50	มีความเหมาะสมมาก
5.3 ตำแหน่งสัญลักษณ์และปุ่มเหมาะสมกับเว็บเพจ	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด	
6	ด้านการเชื่อมโยง			
	6.1 การเชื่อมโยงมีความถูกต้อง	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	6.2 การเชื่อมโยงมีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5.00	0.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	6.3 รูปแบบการเชื่อมโยงมีความเหมาะสม	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
6.4 จำนวนการเชื่อมโยงมีความเหมาะสม	4.78	0.44	มีความเหมาะสมมากที่สุด	

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	SD.	แปลความหมาย
7.	ด้านเนื้อหา	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	7.1 เนื้อหาชัดเจน ถูกต้อง			
	7.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.50	มีความเหมาะสมมาก
	7.3 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	7.4 ปริมาณการนำเสนอเนื้อหาในหน้าเว็บเพจมีความเหมาะสม	4.11	0.33	มีความเหมาะสมมาก

ตอนที่ 2 ความเหมาะสมของกระบวนการเรียนแบบค้นพบโดยใช้สถานการณ์จำลองบนเว็บ

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	SD.	แปลความหมาย
1	<u>ขั้นสำรวจปัญหา</u>			
	1.1 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.44	0.53	มีความเหมาะสมมาก
	1.2 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.44	0.53	มีความเหมาะสมมาก
	1.3 สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	1.4 สถานการณ์ปัญหาส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	1.5 เวลาในกิจกรรมการสำรวจสถานการณ์ปัญหามีความเหมาะสม	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	<u>ขั้นทดลองและรวบรวมข้อมูล</u>			
	2.1 อุปกรณ์การทดลองที่เตรียมไว้ให้มีความถูกต้อง เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	2.2 ปริมาณข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนค้นคว้ามีความเพียงพอต่อการหาคำตอบ	4.22	0.44	มีความเหมาะสมมาก
	2.3 ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนค้นคว้ามีความถูกต้อง ทันสมัย	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	2.4 กิจกรรมการทดลองและรวบรวมข้อมูลส่งเสริมการหาคำตอบด้วยตนเองของผู้เรียน	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	2.5 เวลาในกิจกรรมการทดลองและรวบรวมข้อมูลมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
3	<u>ขั้นสรุปข้อค้นพบ</u>			
	3.1 การใช้กระดานสนทนาเป็นเครื่องมือในการสรุปข้อค้นพบมีความเหมาะสม	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	3.2 บทบาทของผู้สอนในการให้ผลป้อนกลับด้วยการแนะแนวทางผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.22	0.44	มีความเหมาะสมมาก
	3.3 กิจกรรมการสรุปข้อค้นพบส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน	4.78	0.44	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	3.4 เวลาในกิจกรรมการสรุปข้อค้นพบมีความเหมาะสม	4.00	0.50	มีความเหมาะสมมาก
4	<u>ขั้นทดสอบข้อค้นพบ</u>			
	4.1 สถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ส่งเสริมการสร้างตัวอย่างเพื่อการเปรียบเทียบ	4.22	0.44	มีความเหมาะสมมาก
	4.2 สถานการณ์ปัญหาเหมาะสมในการทดสอบข้อค้นพบของผู้เรียน	4.67	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	\bar{X}	SD.	แปลความหมาย
	4.3 กิจกรรมการทดสอบข้อค้นพบส่งเสริมการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียน	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4.4 เวลาในกิจกรรมการทดสอบข้อค้นพบมีความเหมาะสม	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	ขั้นสรุปและอภิปรายข้อค้นพบใหม่			
	5.1 การใช้กระดานสนทนาเป็นเครื่องมือในการสรุปข้อค้นพบมีความเหมาะสม	4.56	0.53	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	5.2 บทบาทของผู้สอนในการให้ผลป้อนกลับด้วยการแนะแนวทางผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.50	มีความเหมาะสมมาก
	5.3 กิจกรรมการสรุปข้อค้นพบส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน	4.78	0.44	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	5.4 เวลาในกิจกรรมการสรุปและอภิปรายข้อค้นพบใหม่มีความเหมาะสม	3.78	0.44	มีความเหมาะสมมาก

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

เลือกใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่
0.2 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น 0.80)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการแปล ความหมาย	ข้อสอบข้อที่
1	0.8	0.26	✓	1
2	0.31	0.23	✓	2
3	0.28	0.23	✓	3
4	0.76	0.2	✓	4
5	0.38	0.5	✓	5
6	0.8	0.26	✓	-
7	0.38	0.5	✓	6
8	0.95	0	✗	-
9	0.76	0.2	✓	7
10	0.91	0.1	✗	-
11	0.9	0.06	✗	-
12	0.7	0.53	✓	8
13	0.55	0.5	✓	9
14	0.98	0.03	✗	-
15	0.45	0.23	✓	-
16	0.55	0.3	✓	-
17	0.76	0.2	✓	10
18	0.4	0.4	✓	11
19	0.93	0.13	✗	-
20	0.4	0.4	✓	-
21	0.58	0.5	✓	12
22	0.36	0.2	✓	13
23	0.78	0.23	✓	14
24	0.55	0.03	✗	-
25	0.96	0	✗	-

ข้อที่	P	r	ผลการแปล ความหมาย	ข้อสอบข้อที่
26	0.8	0.2	✓	15
27	0.38	0.36	✓	-
28	0.95	0.03	✗	-
29	0.4	0.4	✓	-
30	0.91	0.1	✗	-
31	0.36	0.2	✓	16
32	0.65	0.5	✓	17
33	0.26	0.26	✓	18
34	0.38	0.43	✓	19
35	0.46	0.2	✓	20
36	0.9	0.06	✗	-
37	0.71	0.43	✓	-
38	0.43	0.33	✓	-
39	0.8	0.26	✓	-
40	0.3	0.2	✓	-

หมายเหตุ ✓ หมายถึงข้อสอบข้อนั้นสามารถใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ได้

✗ หมายถึงข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ได้

ภาคผนวก ช

- หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ 0512.6(2771)/53-0510

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

8 กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุบาลชลบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวบงกช ศรีสมัย นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยี การศึกษา สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลของการเรียนแบบ ค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีแบบการคิดต่างกัน” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.จิตทิพย์ ณ สงขลา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องทดลองใช้เครื่องมือ คือ แบบวัดแบบการคิด เว็บไซต์การเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้ สถานการณ์จำลอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวบงกช ศรีสมัย ได้ทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชญญา รัตนอุบล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

สำนักงานวิชาการ หลักสูตรและการสอน

โทร. 0-2218-2680-2 ต่อ 612

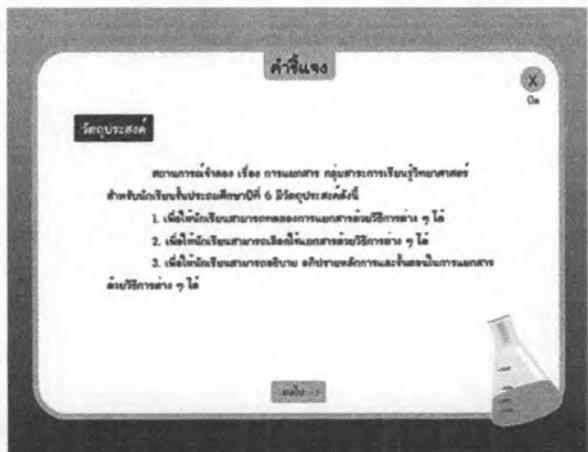
ภาคผนวก ซ

- ตัวอย่างหน้าจอกาเรียนแบบค้นพบบนเว็บโดยใช้สถานการณ์จำลอง

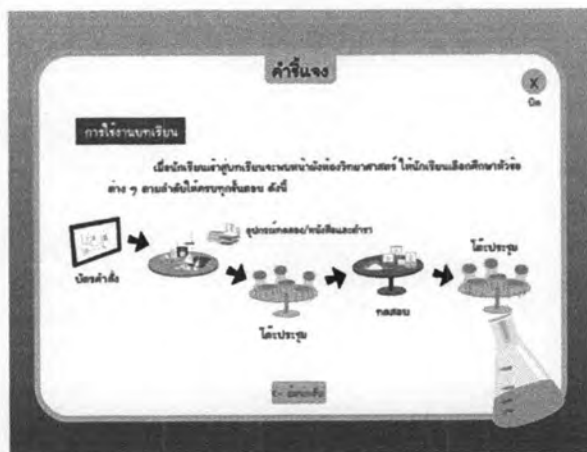
ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนสถานการณ์จำลอง



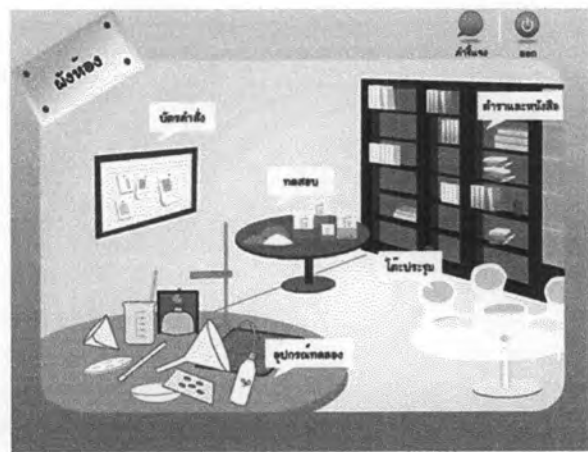
หน้าแรกของบทเรียน



หน้าวัตถุประสงค์ของบทเรียน



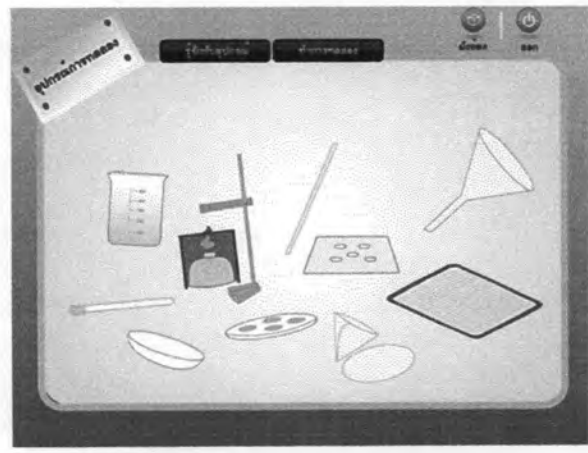
หน้าแนะนำการใช้งานบทเรียน



หน้าผังห้อง กดเลือกรายการต่างๆ



เลือกรายการคำสั่ง



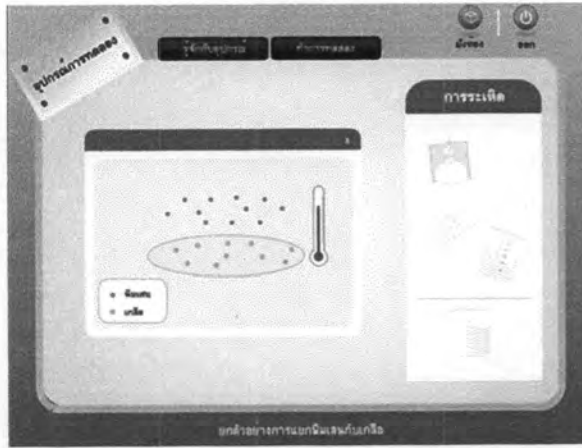
เลือกรายการอุปกรณ์การทดลอง: อุปกรณ์



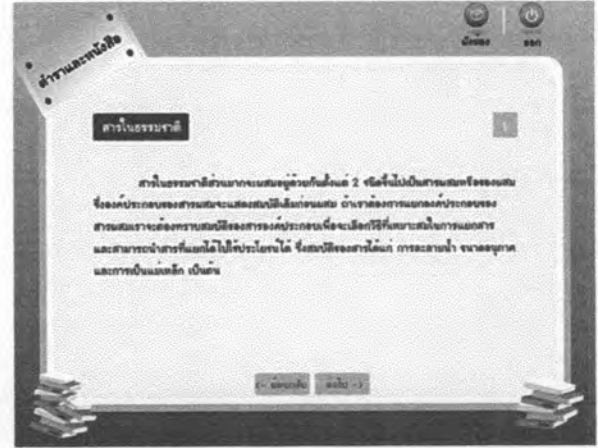
เลือกรายการอุปกรณ์การทดลอง: การทดลอง



เลือกรายการอุปกรณ์การทดลอง: การทดลอง



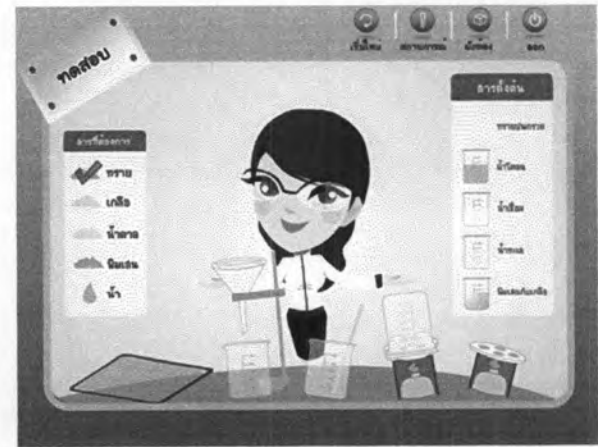
เลือกรายการอุปกรณ์การทดลอง: การทดลอง



เลือกรายการตำราหนังสือ



เลือกรายการโต๊ะประชุม
(เชื่อมโยงไปยังกระดานสนทนา)



เลือกรายการทดสอบ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวบงกช ศรีสมัย เกิดเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2526 สำเร็จการศึกษา
การศึกษาระดับบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2548 และได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชา
โสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2549

