



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมวิชาการ, สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. *แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.* (เอกสารอัดสำเนา).

กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ. 2542.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการ
ศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
(ร.ส.พ.).

กำพล ดำรงวงศ์. (2540). *การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อการสร้างแผนผัง
มโนทัศน์.* วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิราพร อัครสมพงศ์. (2536). *การเปรียบเทียบความสอดคล้องของคะแนนแบบสอบความเรียงจากผู้ตรวจและ
วิธีการตรวจต่างกัน.* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชมรมกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2545). *แนวทางการจัดทำสาระการเรียนรู้ หลักสูตรสถานศึกษา
กลุ่มวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2.* กรุงเทพมหานคร: บิ๊ค พอยท์ จำกัด.

นวลจันทร์ เชาวเกียรติพงษ์. (2537). *ความคิดรวบยอดกับการเรียนการสอน. สารพัฒนาหลักสูตร
119 (ตุลาคม-ธันวาคม 2537): 55-60.*

นตยา ปิลันธนานนท์. (2542). *การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning).* กรุงเทพมหานคร:
เจ้าพระยาระบบการพิมพ์.

บรรจง สิทธิ. (2536). *ผลของการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่มีต่อการเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของ
นักเรียนในวิชาชีววิทยา.* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปวีณา ปิอาทิพย์. (2545). *การศึกษาจำนวนผู้ประเมินและจำนวนงานเขียนที่เหมาะสมเมื่อใช้เกณฑ์การให้
คะแนนที่ต่างกัน.* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มนัส บุญประกอบ. (2542). *แผนภูมิโนทัศน์กับการสร้างเสริม ส จี ปุ ลิ. วารสารบัณฑิตศึกษา
3 (กันยายน 2542): 46-55.*

- มนัส บุญประกอบ. (2542). แผนภูมิโน้ตส์กับการวิจัย (ตอนที่ 1). *จดหมายข่าวสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์* 17 (29 ตุลาคม 2542): 3-4.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2539). ความคิดรวบยอด: แนวคิดและกลวิธีการสอน. *สารพัฒนาหลักสูตร* 8 (86): 28-31.
- รุ่งนภา ทศภานนท์. (2544). ผลของการใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ
ความสามารถในการสร้างแผนผังมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรพร ปนตพงศ์. (2544). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกที่มีต่อมโนทัศน์ทางภูมิศาสตร์และความสามารถ
ในการนำเสนอข้อมูลด้วยผังกราฟฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต
สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). การเรียนการสอนความคิดรวบยอดและหลักการ. *วารสารการวิจัยทางการศึกษา*
19(3): 18-20.
- วิภา เกียรติชนะบำรุง. (2538). ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิเศษ ชินวงศ์. (2544). ผังสาระการเรียนรู้: ความคิดรวบยอด. *วารสารวิชาการ* 4 (กรกฎาคม 2544): 10-20.
- วิไลวรรณ ตรีศรี ชะนะมา. (2537). แนวคิดบางประการเกี่ยวกับความคิดรวบยอด. *สารพัฒนาหลักสูตร*
119 (ตุลาคม-ธันวาคม 2537): 49-50.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2543). รายงานการวิจัยเรื่องการประเมินการเรียนรู้: ข้อเสนอเชิงนโยบาย.
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์. (2543). ผลการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการ
นำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟฟิกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภลักษณ์ ทองสนธิ. (2536). ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่มีต่อการเปลี่ยนมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ส.วาสนา ประवालพฤษ์. (2544). *คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาเรื่อง หลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมจเน็ทท์.
- สวณิต ยมาภัย และสวัสดี ประทุมราช. (2534). *ศิลปะการเรียนรู้ แปลจาก learning how to learn by Joseph D. Novak and D. Bob Gowin*. กรุงเทพมหานคร: อรุณลาดพร้าว.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2536). *วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: THE KNOWLEDGE CENTER.
- สาธิตา เมธนาวิน. (2545). *องค์ประกอบความฉลาดทางอารมณ์ของพยาบาลในการปฏิบัติการพยาบาล*. ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุกานดา ส.มนัสทวีชัย. (2540). *ผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนีย์ สอนตระกูล. (2536). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีพวิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541). *โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: ไอเดีย สแควร์.
- อดิสรีย์ ทุมวงษา. (2531). *ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ ความสามารถในการเชื่อมสัมพันธ์มโนทัศน์ วิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อร่าม วัฒนนะ. (2536). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับการสอนปกติ.

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

อุดม เขยกีวงศ์. (2545). หลักสูตรท้องถิ่น: ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: บรรณกิจ.

ภาษาอังกฤษ

Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology*. New York.

Baroody, A.J.; & Bartels, B.H. (2001). Assessing understanding in mathematics with concept mapping. *Mathematics in School*. 30(3): 24-27.

Bolte, L.A. (1998). Using concept maps and interpretive essays for assessment in mathematics. *Journal School Science & Mathematics* [Online]. Available from: <http://ehostvgw7.epnet.com/ehost.asp>

Cassidy, A.; Griffiths, T.; & Nakonechny, J. (2001). Concept mapping: Mirroring processes of thinking and learning. [Online]. Available from : <http://trochim.human.cornell.edu/research/ccp/tcands.htm>

Fraser, K. (1996). *Student centered teaching: the development and use of conceptual frameworks*. Higher Education Research and Development Society of Australia.

Feldsine, J.E. (1988). The construction of concept map facilitates the learning of general college chemistry: case study. *Dissertation Abstract International*. 49(March): 2301-A.

Grayson, H. W. (2000). *Concept mapping*. [Online]. Available from : <http://www.utc.edu/Teaching-Research-Center/concepts.html>

Hart, D. (1994). *Authentic assessment: a handbook for educators*. New York: Addison-Wesley.

Klopper, E.L. (1971). *Hand book on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.

Kreger, C. (2000). *Concept mapping*. [Online]. Available from: <http://www.cotf.edu/ete/pbl2.html>

Kremer, R. (1994). *Concept mapping: informal to formal*. [Online]. Available from: <http://ehostvaw7.epnet.com/ehost.asp>

- Kristie, W.; Andrea, K.; & Gina, K. (1998). Alternative approaches to scoring: the effects of using different scoring methods on the validity of scores from a performance assessment. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 422397*.
- Kubisyn, T., & Borich, G. (2000). *Educational testing and measurement: classroom application and practice*. New York: John Wiley & Sons. Inc.
- Lanzing, J.W.A. (2000). *The concept mapping homepage*. [Online]. Available from: http://usres.edte.utwente.nl/lanzinc/cm_home.htm
- McCabe, D. (1995). *The concept mapping workshop*. [Online]. Available from: http://158.132.100.221/CMWkshp_golder/Cncpt_Mapp_Wkshop.html
- McClure, J.R.; Sonak, B.; & Suen, H.K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: reliability, validity, and logistical practicality. *Journal of Research in Science Teaching*. 36(4): 475-492.
- Moreira, M.A. (1979). Concept maps as tool for teaching. *Journal of College Science Teaching*. (May 1979): 283-286.
- Novak, J.D.; Gowin, D.B.; & Johansen, G.T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with Luior high school science students. *Science Education*. 67(5): 625-645.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge Press.
- Novak, J.D. (1993). How do we learn our lesson?: Taking students through the process. *The Science Teacher*, 60(3): 50-55.
- Novak, J.D. (2001). *The theory underlying concept maps and how to construct them*. [Online]. Available from: <http://cmap.cognt.uwf.edu/info>
- Plotnick, Eric.(1997). *Concept mapping: a graphical system for understanding the relationship between concepts*. [Online]. Available from: <http://www.car.chula.ac.th>[2001, May 4]
- Romance, Nancy R.; & Vitale, Michael R. (1999). Concept mapping as a tool for learning: broadening the framework for student-centered instruction. *College teaching* [Online]. Available from: <http://www.car.chula.ac.th>

- Rice, D.C.; Ryan, J.M.; & Samson, S.M. (1998). Using concept maps to assess student learning in the science classroom: must different methods compete?. *Journal of Research in Science Teaching*. 35(10): 1103-1127.
- Ruiz-Primo, M.A.; & Shavelson, R.J. (1996). Problems and issues in the use of concept maps in science assessment. *Journal of Research in Science Teaching*. 33(6): 569-600.
- Ruiz-Primo, M.A.; Schultz, S.E.; Li, M.; & Shavelson, R.J. (2001). Comparison of the reliability and validity of scores from two concept-mapping techniques. *Journal of Research in Science Teaching*. 38(2): 260-278.
- Ruiz-Primo, M.A.; Schultz, S.E.; Li, M.; & Shavelson, R.J. (2001). On the validity of cognitive interpretations of scores from alternative concept-mapping techniques. *Educational Assessment*. 7(2): 99-141.
- Rye, James A.; & Robba, Peter A. (2002). Scoring concept Maps: An expert map-based scheme weighted for Relationships. *School Science & Mathematic*.102(1): 33-44.
- Schreiber, D.A.; & Abegg, G.L. (1992). Scoring student generated concept maps in introductory college chemistry. *Research in Education*. 27(November): 140-147.
- Shavelson, R.J.; & Webb, N.M. (1991). *Generalizability theory: a primer*. London: Sage Publications.
- Trochim, M.K. William. (1997). *An introduction to concept mapping for planning and Evaluation*. [Online]. Available from:
<http://trochim.human.cornell.edu/research/epp1/epp1/htm>
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. New York: Falmer press.
- Wholeben, B.M. (1995). Assessing conceptual change through concept mapping. *Dissertation Abstract International*. 56(August): 499-A.
- Williams, C.G. (1998). Using concept maps to assess conceptual knowledge of function. *Journal for Research in Mathematics Education* [Online]. Available from: <http://ehostvqw7.epnet.com/ehost.asp>
- Zeilik, M. (2000). *Classroom assessment techniques concept mapping* [Online]. Available from: <http://www.flaguide.org/cat/minutepapers/conmap1.htm>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้

แบบประเมินความคิดรวบยอดวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้แผนผังมโนทัศน์

จุดมุ่งหมาย

แผนผังมโนทัศน์นี้สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับประเมินความคิดรวบยอดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ทราบถึงความคิดรวบยอด มโนทัศน์ที่ถูกต้องในเนื้อหาบทเรียนของนักเรียน จะได้เสริมสร้างและพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยแผนผังมโนทัศน์จะเป็นรูปแบบการประเมินทางเลือกใหม่สำหรับครูผู้สอนและนักเรียน

คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

ความคิดรวบยอด หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจที่เกิดจากกระบวนการคิดที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งได้รับการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ โดยสรุปออกมาเป็นถ้อยคำ กลุ่มคำหรือประโยคสั้น ๆ กะทัดรัดสามารถสื่อความหมายได้

แผนผังมโนทัศน์ หมายถึง แผนภาพหรือแผนภูมิที่แสดงกระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน โดยเสนอความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลายมโนทัศน์ ซึ่งจะเขียนมโนทัศน์หลักไว้ด้านบนสุดของแผนผังแล้วเขียนมโนทัศน์รองหรือมโนทัศน์ย่อยลดหลั่นลงมา ลากลูกศรเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์เพื่อแสดงทิศทางของความสัมพันธ์และเขียนคำหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์

ลักษณะของแบบประเมินความคิดรวบยอด

ลักษณะของแบบประเมินความคิดรวบยอดประกอบด้วย แผนผังมโนทัศน์ 2 แบบ คือ แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) และแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) ซึ่งแผนผังมโนทัศน์ทั้งสองแบบมุ่งวัดในเนื้อหาเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันในด้านปริมาณงานและวิธีการทำ โดยมีลักษณะดังนี้

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เป็นแบบประเมินที่กำหนดแผนผังโครงสร้างและคำมโนทัศน์มาให้ โดยให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์เหล่านั้นเติมลงในช่องว่างของแผนผังให้ถูกต้อง

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ เป็นแบบประเมินกำหนดคำมโนทัศน์มาให้ แล้วให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนทัศน์โดยใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดเหล่านั้น ซึ่งในการสร้างแผนผังมโนทัศน์จะให้อิสระแก่นักเรียน โดยจะไม่กำหนดรูปแบบของแผนผังนักเรียนสามารถสร้างได้ตามความพอใจ นอกจากนี้นักเรียนสามารถเขียนคำมโนทัศน์ที่นอกเหนือจากคำมโนทัศน์ที่กำหนดให้เพิ่มลงในแผนผังได้ ในการสร้างนักเรียนจะต้องลากลูกศรเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคำมโนทัศน์แต่ละคำ

โครงสร้างของแผนผังมโนทัศน์

ตารางที่ 1 จำนวนแผนผังมโนทัศน์แบ่งตามสาระการเรียนรู้และเนื้อหาที่มุ่งวัด

สาระการเรียนรู้	เนื้อหาที่มุ่งวัด	ประเภทของแผนผังมโนทัศน์	
		จำนวนแผนผังมโนทัศน์ แบบเติมค่า	จำนวนแผนผังมโนทัศน์ แบบสร้าง
สาระที่ 1 กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของโลก	1. ลักษณะและประโยชน์ของหินของหิน		
	1.1 ลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี	1	1
	1.2 ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอน หรือหินชั้น	1	1
	1.3 ลักษณะและประโยชน์ของหินแปร	1	1
	2. การกร่อนของหินและการเกิดดิน	1	1
	3. ดิน		
	3.1 ลักษณะของดิน	1	1
	3.2 ประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่ การปลูกพืช	1	1
สาระที่ 2 ดาราศาสตร์ และอวกาศ	1. ระบบสุริยะและลักษณะของดาวเคราะห์		
	1.1 ดวงอาทิตย์และดาวบริวาร	1	1
	1.2 ดาวเคราะห์ 9 ดวง	1	1
	2. การเกิดกลางวันกลางคืน ขั้วขั้วขั้วแรม และน้ำขึ้นน้ำลง	1	1
	3. เทคโนโลยีอวกาศ	1	1
	รวม	10	10

การตรวจให้คะแนน

แผนผังมโนทัศน์แต่ละเรื่องจะแบ่งจะมีคะแนนเต็มไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับจำนวนคำถามโนทัศน์ทั้งหมดที่มุ่งวัด ซึ่งเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแผนผังมโนทัศน์แบบเติมค่าลงในผังและแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ มีรายละเอียดดังนี้

1. แผนผังมโนทัศน์แบบเติมค่าลงในผัง ตรวจให้คะแนนแบบถูก-ผิด ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

2. แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ ตรวจให้คะแนนโดยพิจารณาจากคุณภาพของการเชื่อมคำถามโนทัศน์แต่ละคู่ โดยพิจารณาในด้านความถูกต้อง (accuracy) และความเข้าใจในการสร้าง (comprehensiveness) แบ่งคะแนนออกเป็น 5 ระดับ จาก 0-4 โดยแผนผังมโนทัศน์แต่ละชุดจะมี

คะแนนเต็มไม่เท่ากัน โดยคะแนนสูงสุดของแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างแต่ละชุดจะพิจารณาคำโน้ตที่เชื่อมโยงในแผนผังเกณฑ์ เช่น แบบประเมินชุดที่ 1.1 จำนวนการเชื่อมโยงในแผนผังเกณฑ์จำนวน 24 คำ ดังนั้นถ้าได้คะแนนเต็ม ก็นำ 24 คูณ 4 (เป็นระดับคะแนนคุณภาพของการเชื่อมคำโน้ตที่ได้สูงสุด) คะแนนสูงสุดในแผนผังมโนทัศน์แบบสร้าง เท่ากับ $24 \times 4 = 96$ คะแนน เป็นต้น

ตารางที่ 2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแผนผังมโนทัศน์แบบสร้าง

ระดับคะแนนคุณภาพของ กลุ่มคำโน้ต	คำอธิบายคุณภาพ
4 คะแนน - ดีเยี่ยม	คำโน้ตมีความสมบูรณ์และถูกต้อง แสดงถึงความเข้าใจในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ได้อย่างลึกซึ้ง สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของมโนทัศน์ได้อย่างชัดเจน สามารถใช้คำเชื่อมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
3 คะแนน - ดี	คำโน้ตมีความสมบูรณ์และถูกต้อง แสดงถึงความเข้าใจในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ได้ดี สามารถใช้คำเชื่อมได้เหมาะสม
2 คะแนน - พอใช้	คำโน้ตมีความถูกต้องแต่ไม่ค่อยสมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เพียงบางส่วน ใช้คำเชื่อมไม่ค่อยชัดเจน
1 คะแนน- ควรปรับปรุง	คำโน้ตอาจถูกต้อง แต่การเชื่อมโยงระหว่างความสัมพันธ์มโนทัศน์ไม่ถูกต้อง ไม่ได้แสดงถึงความเข้าใจในการเชื่อมความสัมพันธ์
0 คะแนน- ไม่ถูกต้อง	ใช้คำโน้ตและคำเชื่อมไม่ถูกต้อง

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างแต่ละชุดจะให้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนเหมือนกัน (ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น) แล้วนำคะแนนที่ตรวจมาคำนวณหาคะแนน 3 ประเภท ดังนี้

1. proposition accuracy score (คะแนนความถูกต้องของคำโน้ต) คือผลรวมของคะแนนที่ถูกต้องในการเชื่อมคำโน้ตทั้งหมดที่อยู่ในแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน

2. convergence score คือสัดส่วนของคะแนนรวมของคะแนนที่ถูกต้องในการเชื่อมคำโน้ตที่อยู่ในแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนกับคะแนนรวมของจำนวนประพจน์ทั้งหมดในแผนผังเกณฑ์

3. salience score คือ สัดส่วนของคะแนนรวมของคะแนนที่ถูกต้องในการเชื่อมคำโน้ตที่อยู่ในแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนกับคะแนนในการเชื่อมคำโน้ตที่อยู่ในแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน

ตารางที่ 3 คะแนนเต็มของแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผังและแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ

แบบประเมิน	แผนผังมโนทัศน์ แบบเติมคำลงในผัง	แผนผังมโนทัศน์ แบบสร้างผังจากคำ
สาระที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก		
ชุดที่ 1.1 ลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี	10 คะแนน	24 คำ เท่ากับ 24×4 คะแนนเต็ม 96 คะแนน
ชุดที่ 1.2 ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น	10 คะแนน	25 คำ เท่ากับ 25 × 4 คะแนนเต็ม 100 คะแนน
ชุดที่ 1.3 ลักษณะและประโยชน์ของหินแปร	10 คะแนน	20 คำ เท่ากับ 20 × 4 คะแนนเต็ม 80 คะแนน
ชุดที่ 2 การกักร่อนของหิน และการเกิดดิน	6 คะแนน	14 คำ เท่ากับ 14 × 4 คะแนนเต็ม 56 คะแนน
ชุดที่ 3.1 ลักษณะของดิน	10 คะแนน	20 คำ เท่ากับ 20 × 4 คะแนนเต็ม 80 คะแนน
ชุดที่ 3.2 ประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก	10 คะแนน	12 คำ เท่ากับ 12 × 4 คะแนนเต็ม 48 คะแนน
สาระที่ 2 ดาราศาสตร์และอวกาศ		
ชุดที่ 1.1 ดวงอาทิตย์และดาวบริวาร	10 คะแนน	25 คำ เท่ากับ 25 × 4 คะแนนเต็ม 100 คะแนน
ชุดที่ 1.2 ลักษณะของดาวเคราะห์ 9 ดวง	13 คะแนน	26 คำ เท่ากับ 26 × 4 คะแนนเต็ม 104 คะแนน
ชุดที่ 2 การเกิดกลางคืนกลางวัน ช้างขึ้นช้างแรม และน้ำขึ้นน้ำลง	6 คะแนน	9 คำ เท่ากับ 9 × 4 คะแนนเต็ม 36 คะแนน
ชุดที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ	7 คะแนน	14 คำ เท่ากับ 14 × 4 คะแนนเต็ม 56 คะแนน

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความคิดรวบยอดวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

แบบประเมินความคิดรวบยอดวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยแผนผังมโนทัศน์ 2 รูปแบบ คือ แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) และแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) โดยมีเนื้อหาครอบคลุม 2 เรื่อง คือกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งแบบประเมินทั้งหมดมี 6 ชุด ดังนี้

สาระที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ประกอบด้วย

แบบประเมินชุดที่ 1 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหิน มีแผนผังมโนทัศน์ย่อย 3 ชุด ดังนี้

แผนผังชุดที่ 1.1 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี

แผนผังชุดที่ 1.2 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

แผนผังชุดที่ 1.3 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินแปร

แบบประเมินชุดที่ 2 เรื่องการกัดกร่อนของหินและการเกิดดิน

แบบประเมินชุดที่ 3 เรื่องลักษณะของดิน ประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช มีแผนผังมโนทัศน์ย่อย 2 ชุด ดังนี้

แผนผังชุดที่ 3.1 เรื่องลักษณะของดิน

แผนผังชุดที่ 3.2 เรื่องประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

สาระที่ 2 ดาราศาสตร์และอวกาศ ประกอบด้วย

แบบประเมินชุดที่ 1 เรื่องระบบสุริยะและลักษณะของดาวเคราะห์ 9 ดวง มีแผนผังมโนทัศน์ย่อย 2 ชุด ดังนี้

แผนผังชุดที่ 1.1 เรื่องดวงอาทิตย์และดาวบริวาร

แผนผังชุดที่ 1.2 เรื่องดาวเคราะห์ 9 ดวง

แบบประเมินชุดที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์

แบบประเมินชุดที่ 3 เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก



แบบประเมินชุดที่ 1

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดที่ 1 เป็นแผนผังมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่ 1: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยมีเนื้อหาเจาะจงเรื่อง หิน ลักษณะของหิน และการใช้ประโยชน์ของหิน โดยมีทั้งหมด 3 ชุดย่อย คือ

แผนผังชุดที่ 1.1 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี

แผนผังชุดที่ 1.2 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

แผนผังชุดที่ 1.3 เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินแปร

ในแต่ละชุดประกอบด้วยแผนผังมโนทัศน์ 2 แบบ คือแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) และแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)



ชื่อ-สกุล.....

เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 1.1

เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี

- 2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้
- 3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำโดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

- 4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้
 - 4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ
 - 4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

หินอัคนี	หินหลอมเหลว	แมกมา	ลาวา	ชายทะเล
หินแกรนิต	หินบะซอลต์	หินพัมมิช	หลากหลายสี	เนื้อฟองอากาศ
รูพูน	ลอยน้ำได้	วัสดุขุดถู	สีดำ	ผลึกโต
เนื้อแน่น	แข็งแรง	ถนน	ครก	เนื้อละเอียด
ภูเขา	อนุสาวรีย์			

แผนผังโน้ตค้นแบบสร้างผังจากคำ เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี

ชื่อ-สกุล.....

เลขที่.....

(2) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) มีเนื้อหาเรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี

2) ให้นักเรียนพิจารณาแผนผังโครงสร้างและคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำมโนทัศน์เหล่านั้นเติมลงในช่องว่างของแผนผังโครงสร้างให้ถูกต้อง

3) เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจสอบ ดังนี้

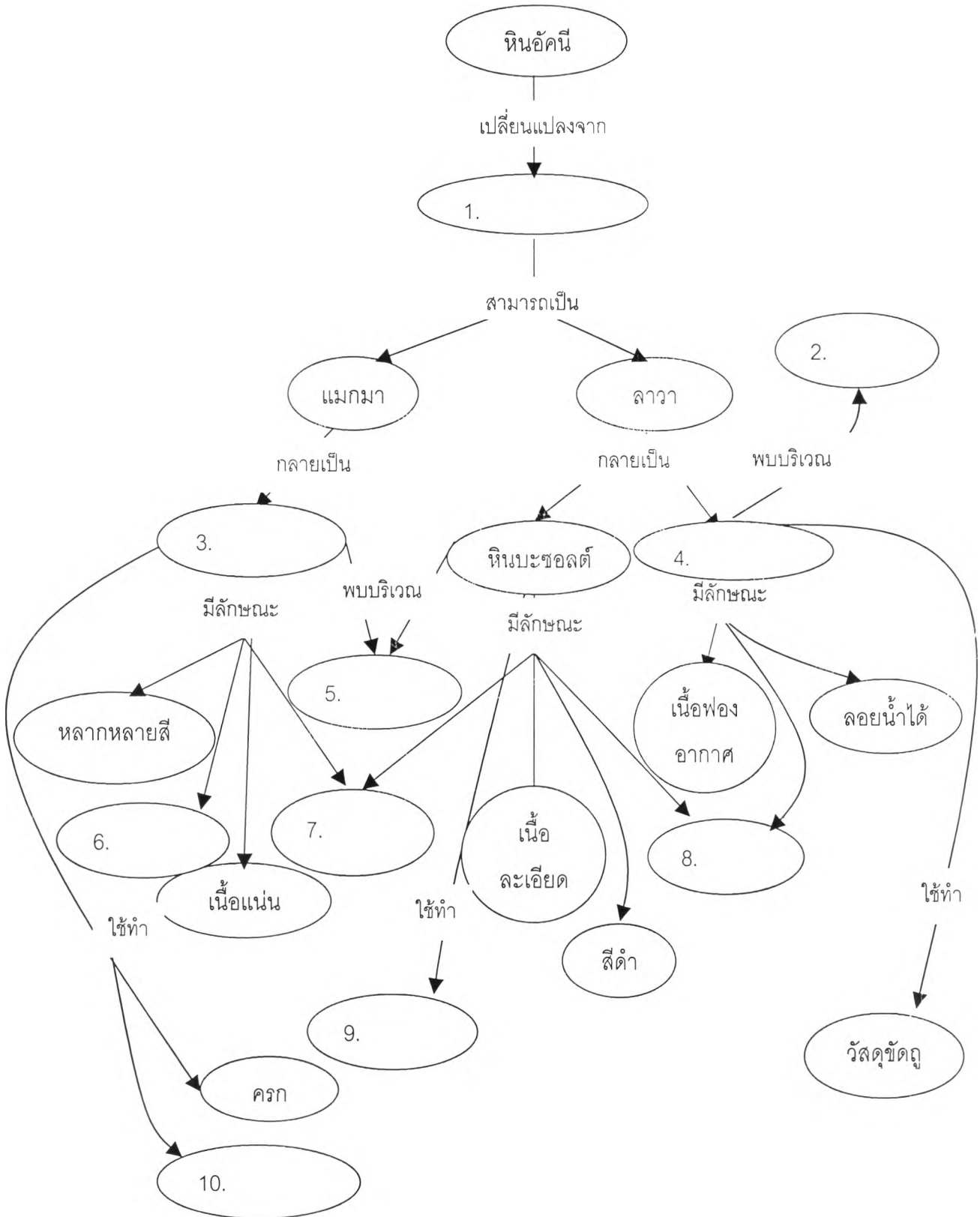
(1) นักเรียนได้ใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำหรือไม่

(2) คำมโนทัศน์แต่ละคำถูกนำมาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

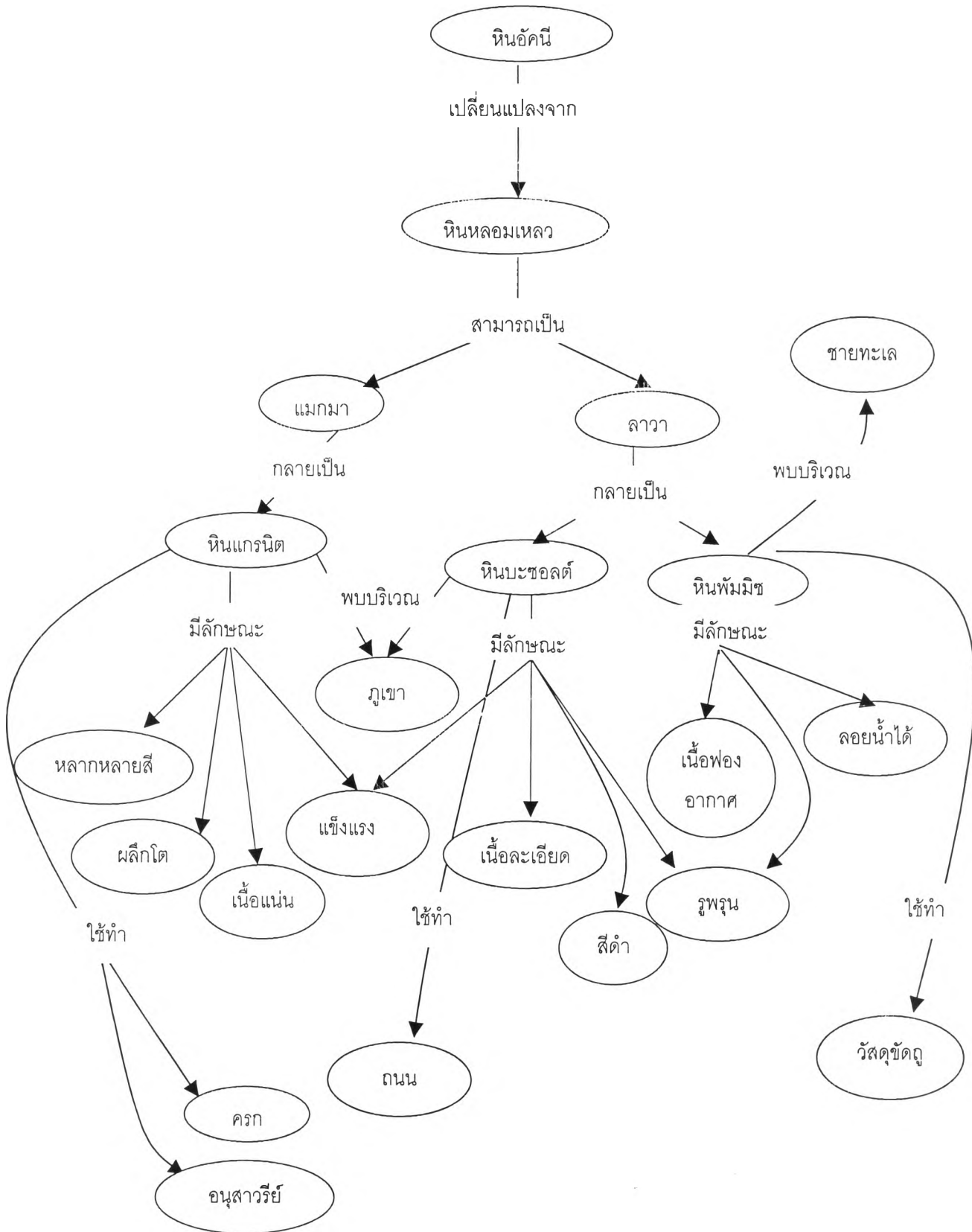
คำมโนทัศน์

ถนน	ชายทะเล	ภูเขา	หินแกรนิต	หินหลอมเหลว
รูปurun	หินพัมมิช	แข็งแรง	อนุสาวรีย์	ผลึกโต

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี



แผนผังเกณฑ์ เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินอัคนี



ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 1.2

เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct- a-map) เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

- 2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้
- 3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำโดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยมวงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ

4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

หินตะกอนหรือหินชั้น	ถนน	หินทราย	หินกรวด
เนื้อละเอียด	หินปูน	เนื้อหยาบ	กลมมน
วัสดุเกาะสลัก	หินลับมีด	ปูทางเดิน	สีน้ำตาล
ผสมคอนกรีต	สีดำ	หินดินดาน	เนื้อแน่น
ซากพืชซากสัตว์	ตะกอน	การผุพังของหิน	ตะกอนทางเคมี

ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

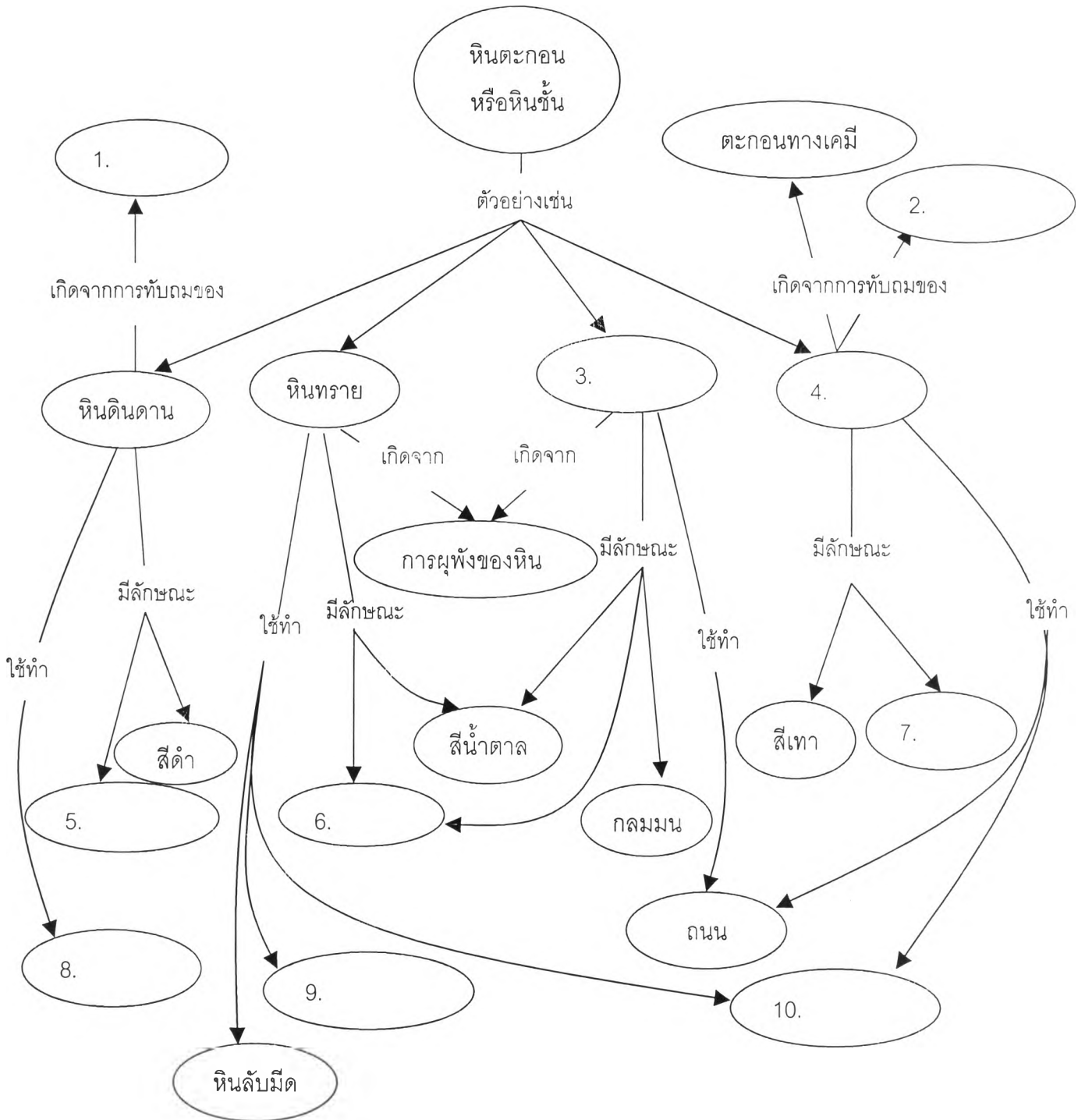
(2) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)

- คำชี้แจง
- 1) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) มีเนื้อหาเรื่องลักษณะและประโยชน์ของ หินตะกอนหรือหินชั้น
 - 2) ให้นักเรียนพิจารณาแผนผังโครงร่างและคำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำมโนทัศน์เหล่านั้น เติมลงในช่องว่างของแผนผังให้ถูกต้อง
 - 3) เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจสอบ ดังนี้
 - 1) นักเรียนได้ใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำหรือไม่
 - 2) คำมโนทัศน์แต่ละคำถูกนำมาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

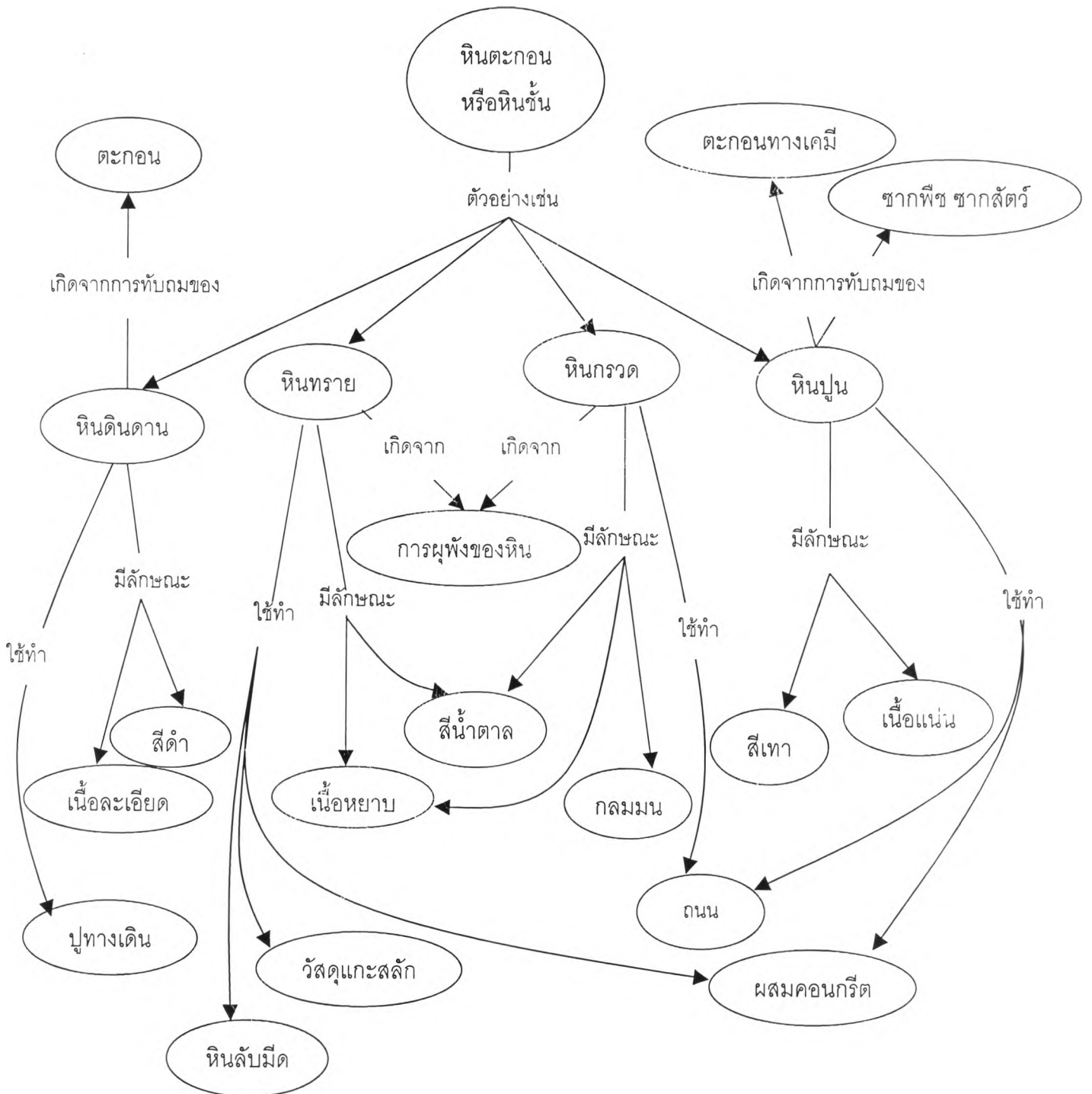
คำมโนทัศน์

ตะกอน	หินปูน	หินกรวด	ซากพืชซากสัตว์	ปูทางเดิน
เนื้อแน่น	เนื้อหยาบ	เนื้อละเอียด	ผสมคอนกรีต	วัสดุเกาะสลัก

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น



แผนผังมโนทัศน์เกณฑ์ เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น



ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 1.3
เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินแปร

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินแปร

2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้

3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำโดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ

4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

หินตะกอนหรือหินชั้น	หินอัคนี	หินแกรนิต	หินทราย	หินปูน
ความร้อนและแรงกดดัน	หินไนส์	เนื้อแน่น	ครก	หินอ่อน
หินแปร	หลากหลายสี	ปูพื้น	หินลับมีด	แข็งแรง
หินควอร์ตไซต์	ผลึกเป็นเม็ดทราย		วัสดุแกะสลัก	เนื้อละเอียด

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินแปร

ชื่อ-สกุล.....

เลขที่.....

(2) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) มีเนื้อหาเรื่องลักษณะและประโยชน์ของ หินแปร

2) ให้นักเรียนพิจารณาแผนผังโครงสร้างและคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ แล้วเลือก

คำมโนทัศน์เหล่านั้นเติมลงในช่องว่างของแผนผังโครงสร้างให้ถูกต้อง

3) เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจสอบ ดังนี้

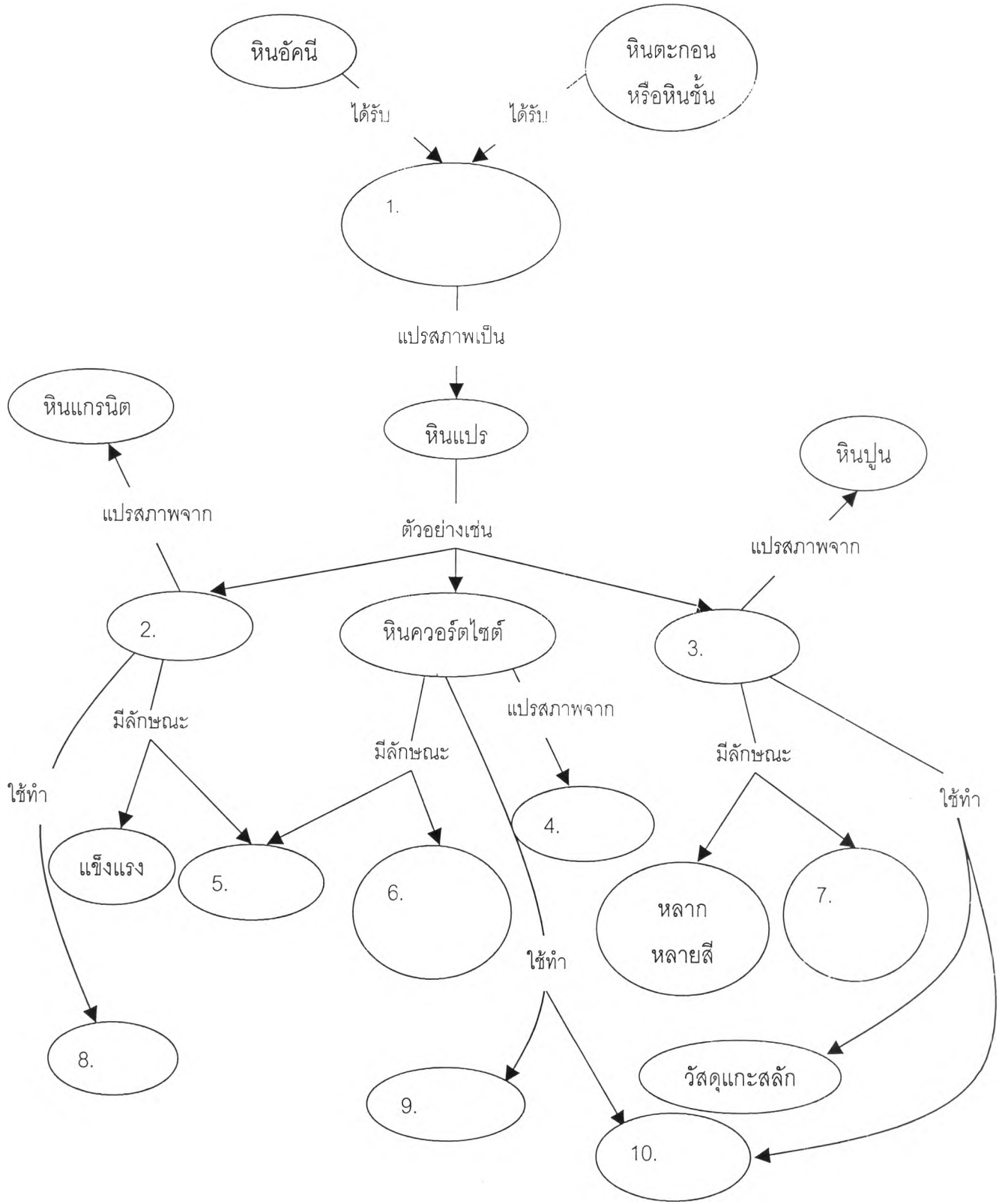
(1) นักเรียนได้ใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำหรือไม่

(2) คำมโนทัศน์แต่ละคำถูกนำมาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

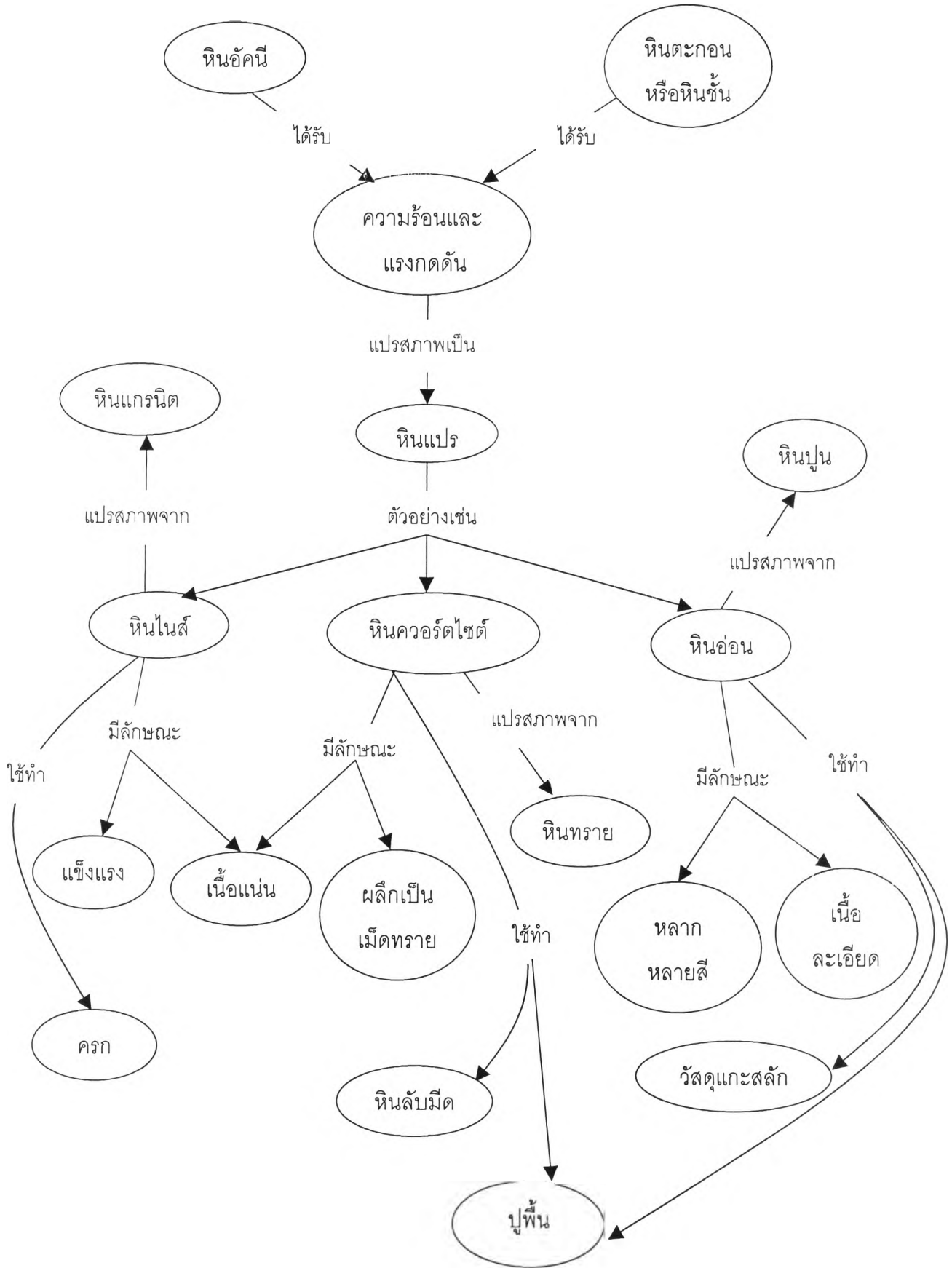
คำมโนทัศน์

หินอ่อน	เนื้อแน่น	ปูพื้น	หินทราย	เนื้อละเอียด
ความร้อนและแรงกดดัน	หินลับมีด	ผลึกเป็นเม็ดทราย	หินไนส์	ครก

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินแปร



แผนผังมโนทัศน์เกณฑ์เรื่องลักษณะและประโยชน์ของหินแปร



แบบประเมินชุดที่ 2

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดที่ 2 เป็นแผนผังมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่ 1: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยมีเนื้อหาเจาะจงเรื่องการกักต่อนของหิน และการเกิดดิน ซึ่งแบบประเมินชุดนี้ ประกอบด้วยแผนผังมโนทัศน์ 2 แบบ คือ แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) และแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)



ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 2

เรื่องการกร่อนของหิน และการเกิดดิน

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) เรื่องการกร่อนของหินและการเกิดดิน

2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้

3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำโดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ

4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

หิน	กระแสน้ำ	การสลายตัวของหิน	ดิน
ซากพืชซากสัตว์	จุลินทรีย์	วัตถุต้นกำเนิดของดิน	
อิวมัส	เศษหิน		

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ เรื่องการกร่อนของหินและการเกิดดิน

ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

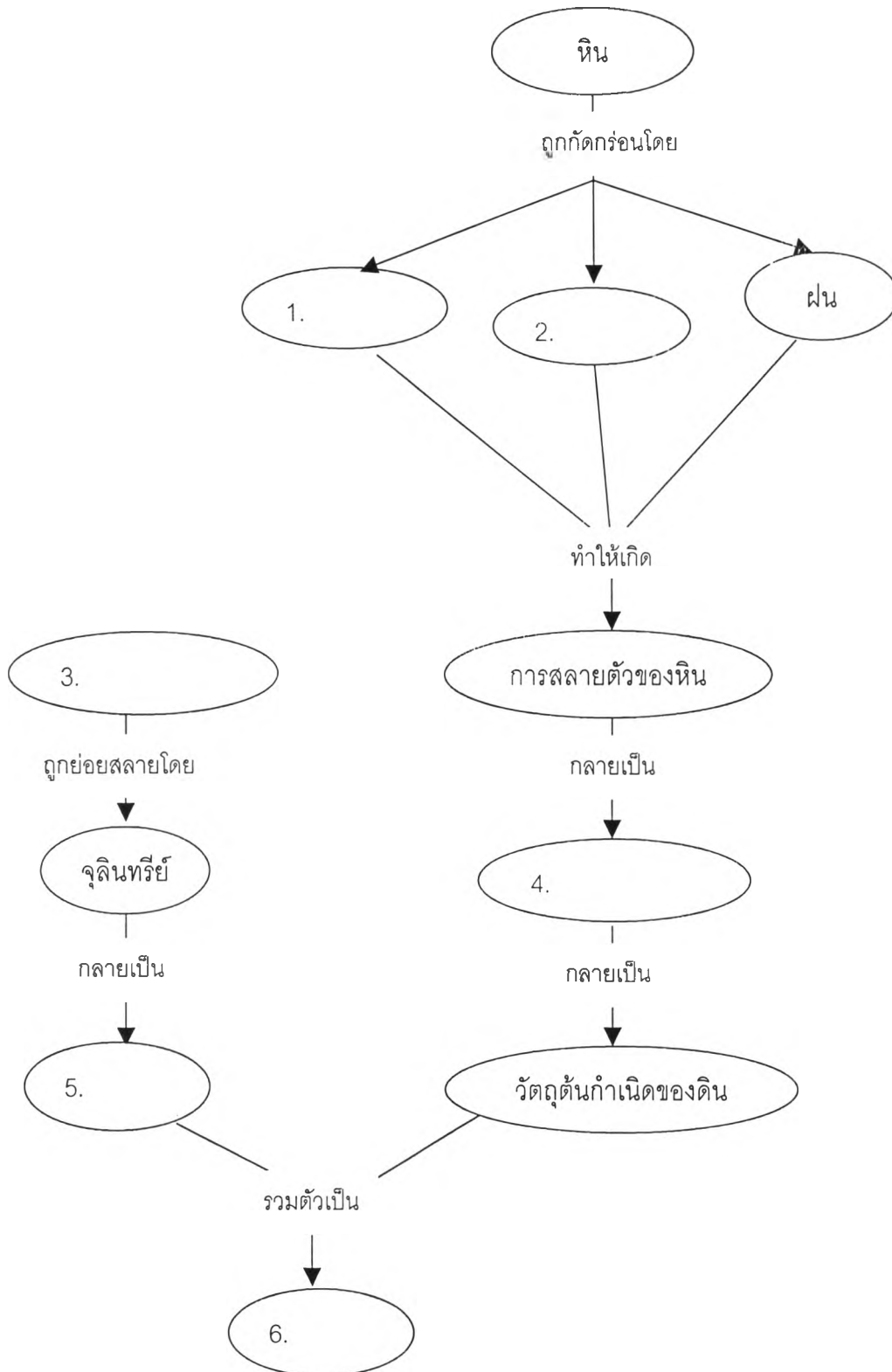
(2) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)

- คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง(fill-in-the-map) มีเนื้อหาเจาะจงเรื่องการกร่อนของหินและการเกิดดิน
- 2) ให้นักเรียนพิจารณาแผนผังโครงร่างและคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำมโนทัศน์เหล่านั้นเติมลงในช่องว่างของแผนผังโครงร่างให้ถูกต้อง
- 3) เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจสอบ ดังนี้
- 3.1 นักเรียนได้ใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำหรือไม่
 - 3.2 คำมโนทัศน์แต่ละคำถูกนำมาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

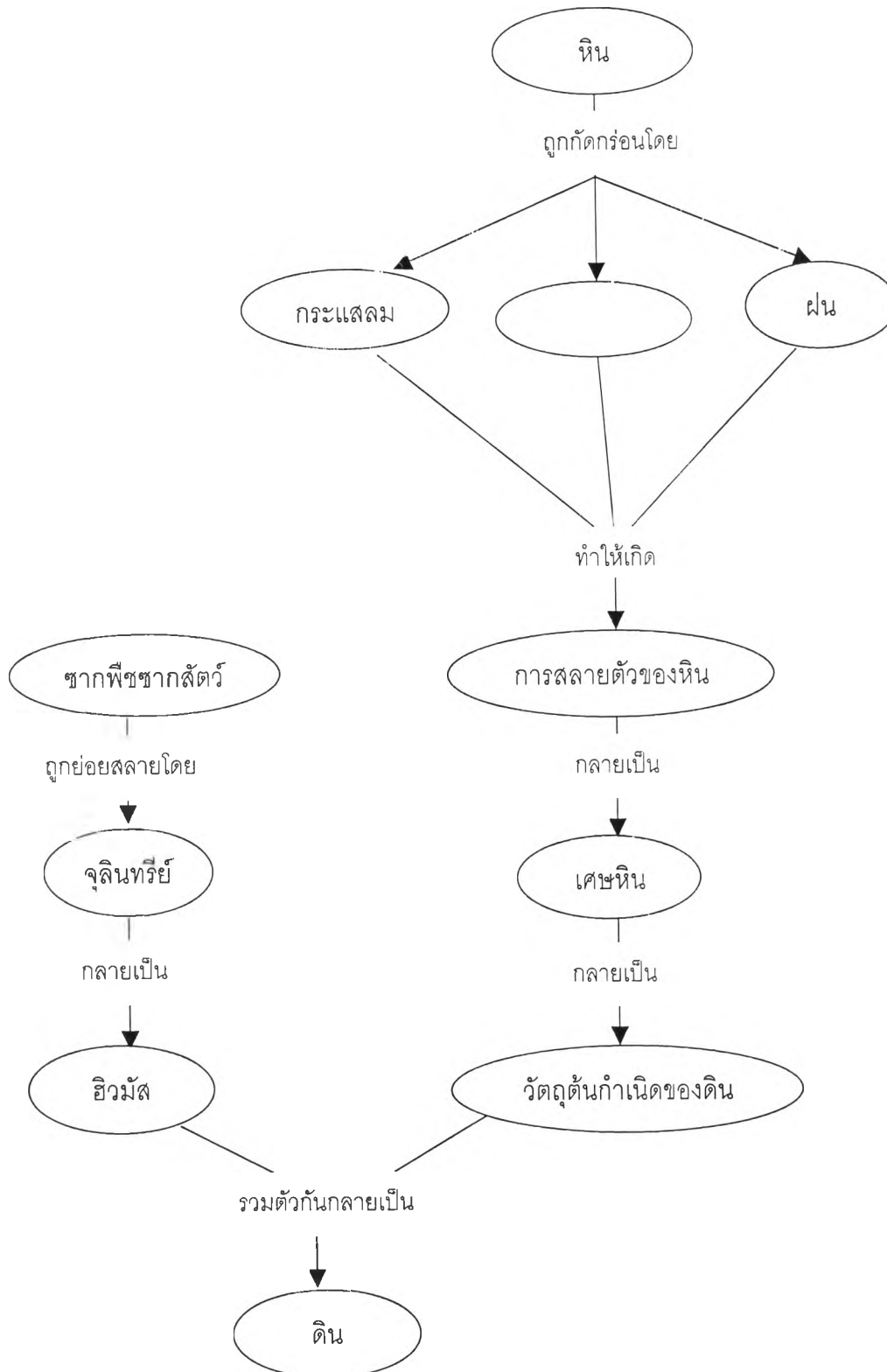
คำมโนทัศน์

กระแสน้ำ	ดิน	ฮิวมัส
กระแสนลม	ซากพืชซากสัตว์	เศษหิน

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เรื่องการกักกร่อนของหิน และการเกิดดิน



แผนผังเกณฑ์ เรื่องการกักกร่อนของหิน และการเกิดดิน



แบบประเมินชุดที่ 3

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดที่ 3 เป็นแผนผังมโนทัศน์ ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่ 1: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มีเนื้อหาเจาะจงเรื่องลักษณะของดิน ประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช โดยมีทั้งหมด 2 ชุดย่อย คือ

แผนผังชุดที่ 3.1 เรื่อง ลักษณะของดิน

แผนผังชุดที่ 3.2 เรื่อง ประโยชน์ของดิน และดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

ในแต่ละชุดประกอบด้วยแผนผังมโนทัศน์ 2 แบบ คือ แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) และแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)



ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 3.1
เรื่องลักษณะของดิน

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องลักษณะของดิน

2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้าง
แผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้

3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ
จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำโดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยม
วงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์
พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์
โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ

4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความ
สัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

ดิน	ดินทราย	ดินเหนียว	ดินร่วน	ดินชั้นบน
ดินชั้นล่าง	เนื้อดิน	ชั้นของดิน	ธาตุอาหารน้อย	สีดำ
ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก		เม็ดดินหยาบ	เม็ดดินละเอียด	อุ้มน้ำได้น้อย
เหมาะแก่การเพาะปลูก		ธาตุอาหารมาก	ไผ่พรวนยาก	อุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดี
เม็ดดินร่วนซุย				

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ เรื่องลักษณะของดิน

ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

(2) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)

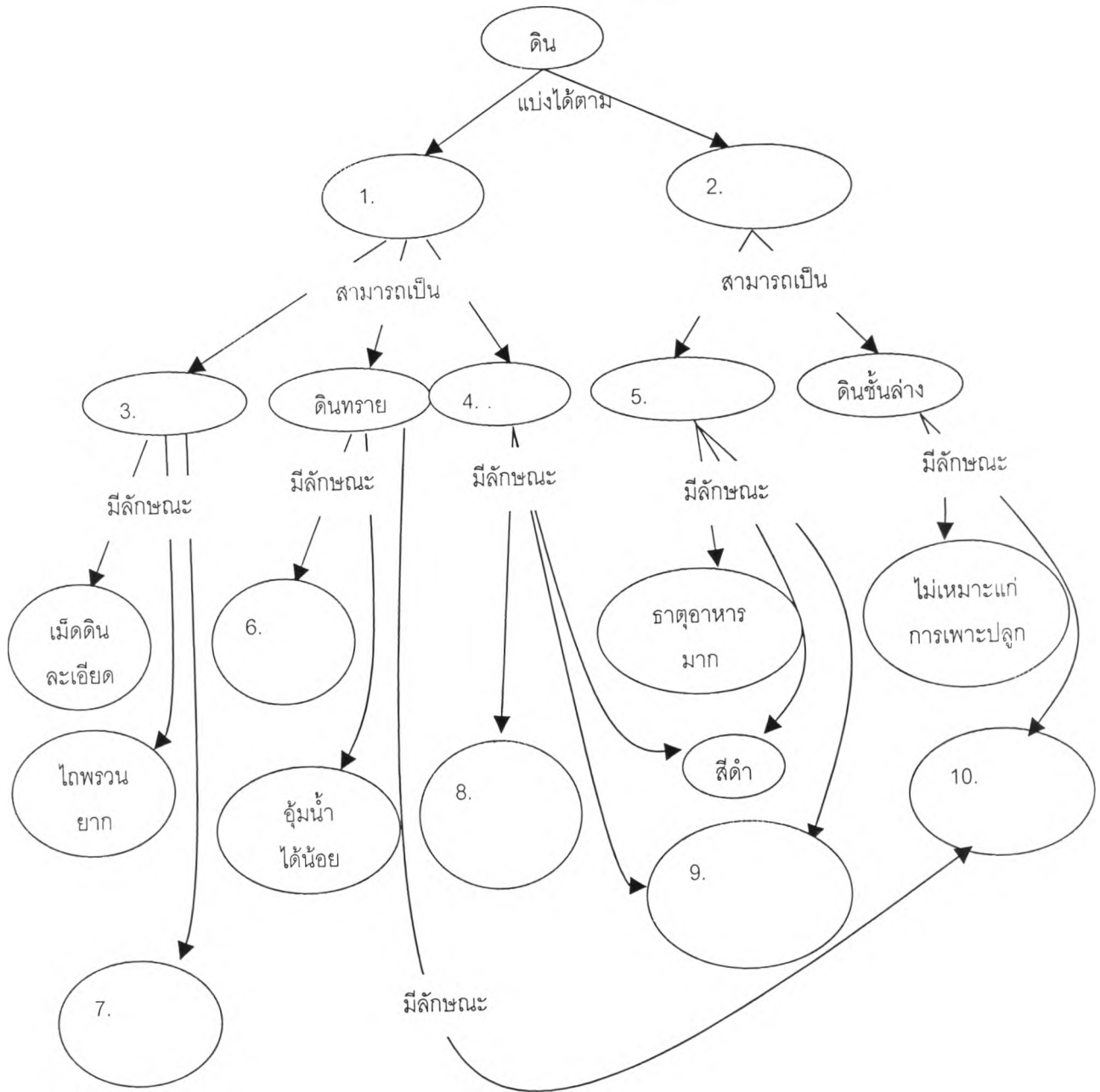
- คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องลักษณะของดิน
- 2) ให้นักเรียนพิจารณาแผนผังโครงสร้างและคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำมโนทัศน์เหล่านั้นเติมลงในช่องว่างของแผนผังโครงสร้างให้ถูกต้อง
- 3) เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจสอบ ดังนี้
- (1) นักเรียนได้ใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำหรือไม่
 - (2) คำมโนทัศน์แต่ละคำถูกนำมาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

คำมโนทัศน์

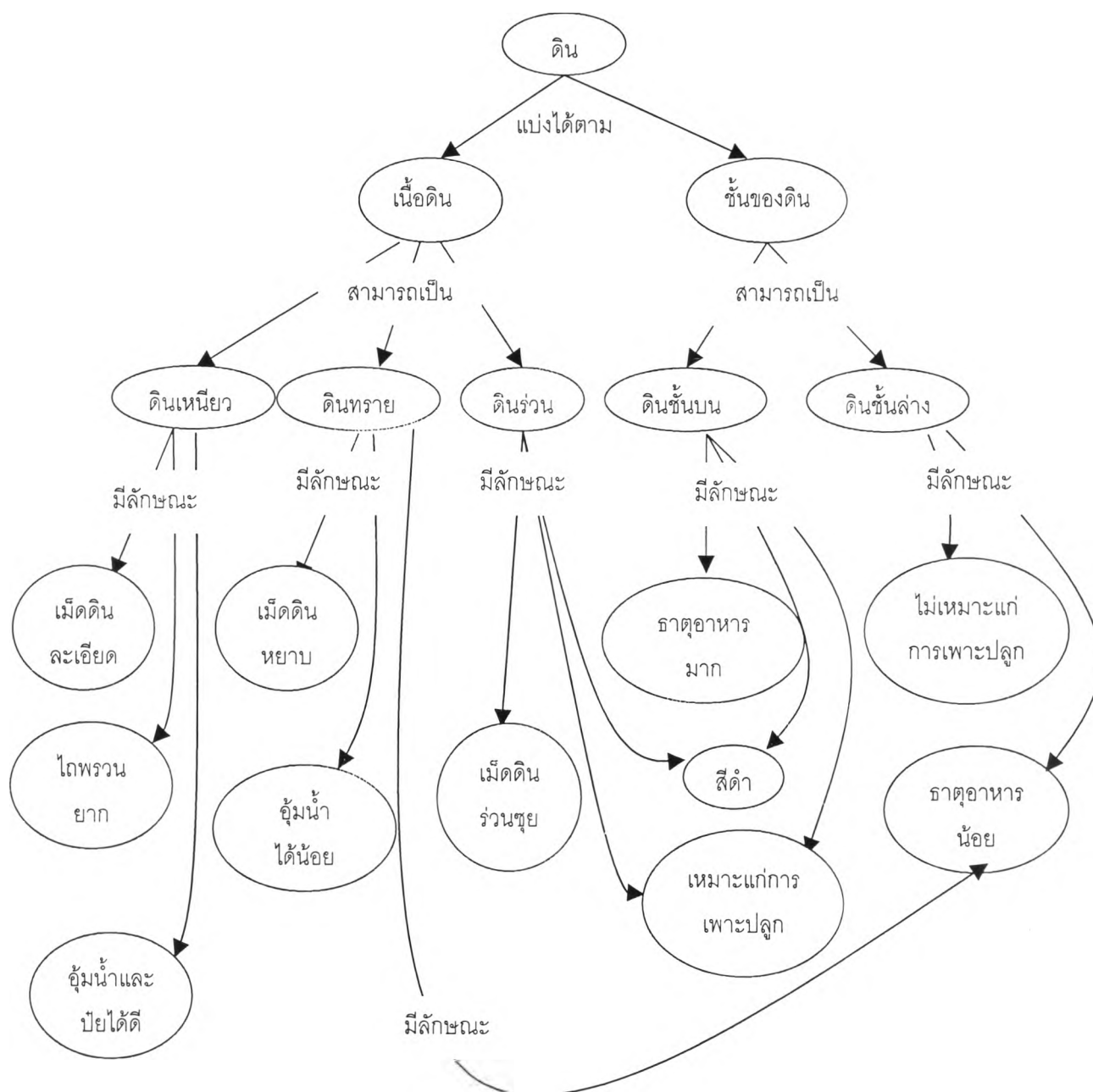
ดินเหนียว	เนื้อดิน	ชั้นของดิน	เม็ดดินหยาบ
ดินชั้นบน	ดินร่วน	เม็ดดินร่วนซุย	ธาตุอาหารน้อย
อุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดี	เหมาะแก่การเพาะปลูก		



แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เรื่องลักษณะของดิน



แผนผังเกณฑ์ เรื่อง ลักษณะของดิน



ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 3.2

เรื่องประโยชน์ของดิน และดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ (construct-a-map) เรื่องประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้

3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำ โดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยมวงกลมหรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ

4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

ดิน	ปุ๋ย	ที่อยู่อาศัยของสัตว์	ไล่เดือน
อากาศ	แร่ธาตุ	ดินร่วน	การเพาะปลูก
ซากพืชซากสัตว์	น้ำ	งู	แหล่งกักเก็บน้ำ
ไถพรวนง่าย	ธาตุอาหารมาก	อุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดี	

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำ เรื่องประโยชน์ของดิน และดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

ชื่อ-สกุล.....

เลขที่.....

(2) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map)

คำชี้แจง 1) แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง (fill-in-the-map) มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง ประโยชน์ของดิน

และดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช

2) ให้นักเรียนพิจารณาแผนผังโครงร่างและคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ แล้วเลือก

คำมโนทัศน์เหล่านั้นเติมลงในช่องว่างของแผนผังโครงร่างให้ถูกต้อง

3) เมื่อทำเสร็จแล้วให้นักเรียนตรวจสอบ ดังนี้

(1) นักเรียนได้ใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำหรือไม่

(2) คำมโนทัศน์แต่ละคำถูกนำมาใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

คำมโนทัศน์

ซากพืชซากสัตว์

อุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดี

อากาศ

งู

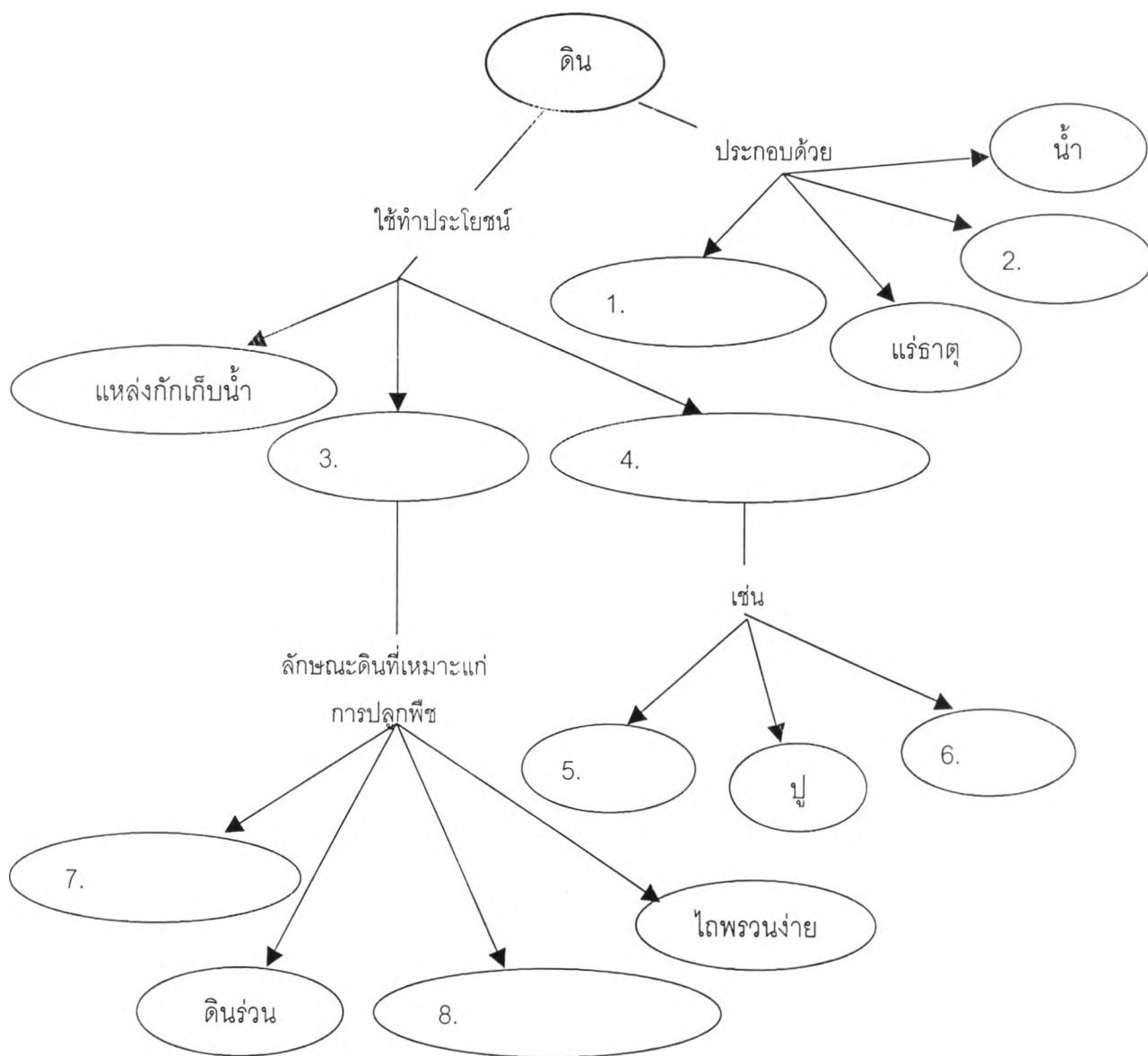
การเพาะปลูก

ที่อยู่อาศัยของสัตว์

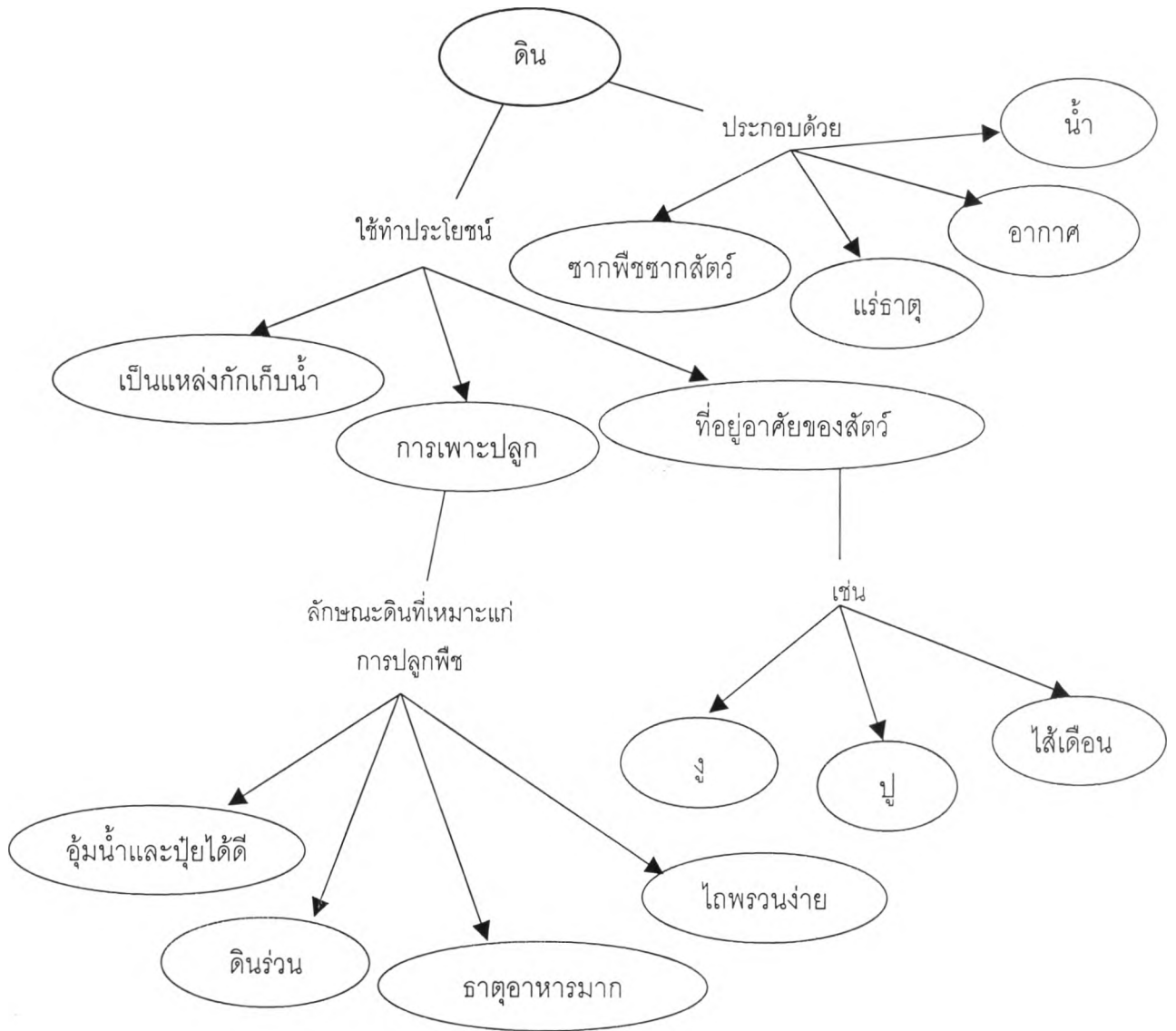
ธาตุอาหารมาก

ไส้เดือน

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผัง เรื่อง ประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช



แผนผังมโนทัศน์เกณฑ์ เรื่อง ประโยชน์ของดินและดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช



ภาคผนวก ข
ตัวอย่าง แผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน

ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 1.2

เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้าง (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แบบประเมินชุดนี้ เป็นแผนผังมโนทัศน์แบบสร้าง (construct- a-map)

เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

- 2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้
- 3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์ลำดับเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำ โดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ

4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

หินตะกอนหรือหินชั้น	ถนน	หินทราย	หินกรวด
เนื้อละเอียด	หินปูน	เนื้อหยาบ	กลมมน
วัสดุเกาะสลัก	หินลับมีด	ปูทางเดิน	สีน้ำตาล
ผสมคอนกรีต	สีดำ	หินดินดาน	เนื้อแน่น
ซากพืช ซากสัตว์	ตะกอน	การผุพังของหิน	ตะกอนทางเคมี

แผนผังมโนทัศน์แบบสร้างเรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น

หินตะกอนหรือหินชั้น

เกิดจาก



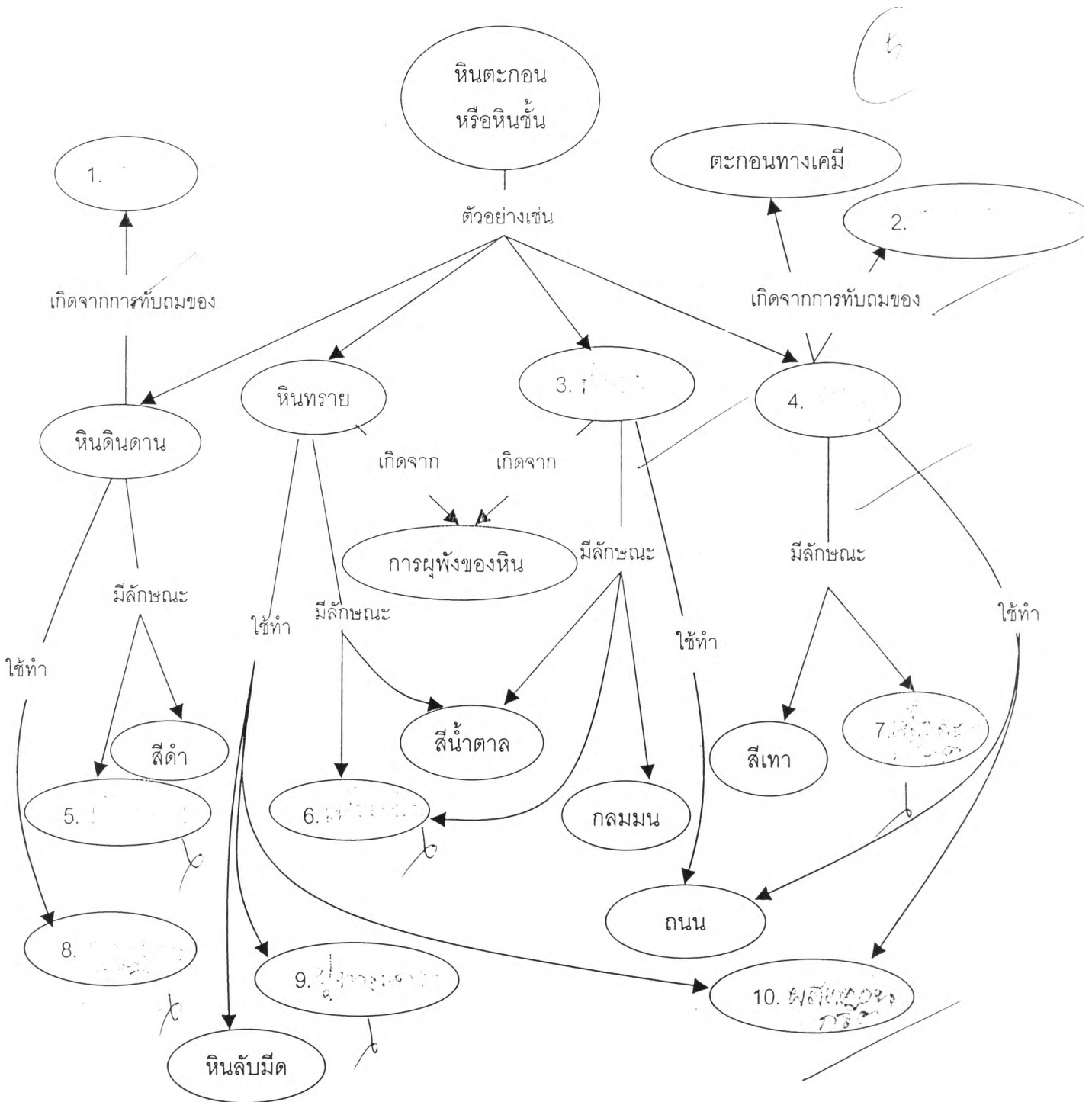
ตะกอน

หินชั้น

ชื่อ-สกุล.....
เลขที่..... 21.....

แผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำ เรื่อง ลักษณะและประโยชน์ของหินตะกอนหรือหินชั้น
คำมโนทัศน์

ตะกอน เนื้อแน่น	หินปูน เนื้อหยาบ	หินกรวด เนื้อละเอียด	ซากพืชซากสัตว์ ผสมคอนกรีต	ปูทางเดิน วัสดุเกาะสลัก
--------------------	---------------------	-------------------------	------------------------------	----------------------------



ชื่อ-สกุล.....
เลขที่.....

แบบประเมินชุดที่ 3.1
เรื่องลักษณะของดิน

50

(1) แผนผังมโนทัศน์แบบสร้าง (construct-a-map)

คำชี้แจง 1) แบบประเมินชุดนี้ เป็นแผนผังมโนทัศน์แบบสร้าง (construct-a-map)

เรื่อง ลักษณะของดิน

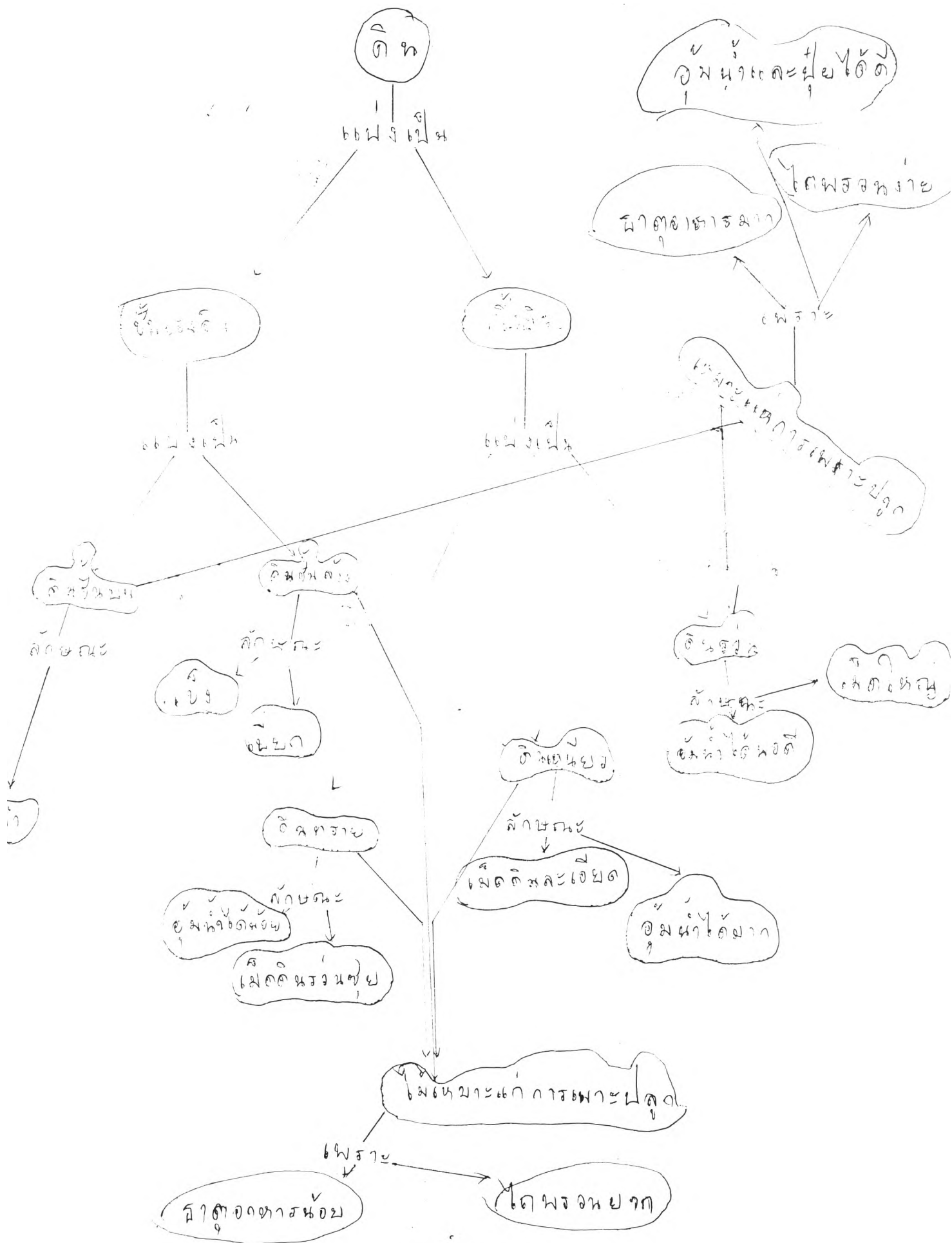
- 2) ให้นักเรียนพิจารณาคำมโนทัศน์ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วนำคำมโนทัศน์เหล่านั้นมาสร้างแผนผังลงในกระดาษที่กำหนดให้
- 3) วิธีการสร้างแผนผังมโนทัศน์

ให้นักเรียนเลือกคำมโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์สำคัญเขียนวางไว้ด้านบนสุดของหน้ากระดาษ จากนั้นเขียนมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์รองลงมาเรื่อยๆ จนครบทุกคำ โดยสามารถวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม หรือวงรี ล้อมรอบคำได้ตามความต้องการ จากนั้นลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมหรือวลีกำกับไว้บนเส้นเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ โดยในการสร้างแผนผังนักเรียนสามารถเพิ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ

- 4) เมื่อนักเรียนสร้างแผนผังเสร็จแล้วให้ตรวจสอบ ดังนี้
 - 4.1 นักเรียนใช้คำมโนทัศน์ที่กำหนดให้ครบทุกคำ
 - 4.2 นักเรียนลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ พร้อมทั้งเขียนคำเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ครบทุกเส้น

คำมโนทัศน์

ดิน ✓	ดินทราย ✓	ดินเหนียว	ดินร่วน	ดินชั้นบน
ดินชั้นล่าง	เนื้อดิน	ชั้นของดิน	ธาตุอาหารน้อย	สีดำ
เหมาะแก่การเพาะปลูก ✓		อุ้มน้ำได้น้อย		เม็ดดินร่วนซุย
ไม่เหมาะแก่การเพาะปลูก ✓		อุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดี		เม็ดดินละเอียด
เม็ดดินใหญ่ ✓		ธาตุอาหารมาก		ไผ่พรวนยาก ✓



ภาคผนวก ค

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำกับการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนโดยครูผู้สอน ตามสาระที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

คนที่	ผลจากแผนผังมโนทัศน์/ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน								
	แผนผังชุดที่ 1.1 หินอัคนี			แผนผังชุดที่ 1.2 หินตะกอนหรือหินชั้น			แผนผังชุดที่ 1.3 หินแปร		
	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง
1	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
2	C	C	✓	C	C	✓	C	MC	✗
3	C	C	✓	MC	C	✗	C	C	✓
4	MC	MC	✓	MC	C	✗	MC	MC	✓
5	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
6	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
7	C	MC	✗	MC	C	✗	C	C	✓
8	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
9	MC	C	✗	MC	MC	✓	MC	MC	✓
10	MC	C	✗	MC	MC	✓	MC	MC	✓
11	C	C	✓	MC	C	✗	C	MC	✗
12	C	C	✓	MC	MC	✓	C	MC	✗
13	MC	C	✗	MC	C	✗	MC	C	✗
14	MC	MC	✓	C	MC	✗	MC	MC	✓
15	C	C	✓	MC	MC	✓	C	C	✓
16	MC	C	✗	C	C	✓	C	MC	✗
17	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
18	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
19	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
20	C	C	✓	MC	C	✗	MC	C	✗
21	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
22	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
23	MC	C	✗	MC	MC	✓	MC	MC	✓
24	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
25	MC	C	✗	MC	MC	✓	MC	MC	✓
รวม 18/25 = .72			รวม 18/25 = .72			รวม 19/25 = .76			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน ✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

คนที่	ผลจากแผนผังมโนทัศน์/ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน								
	แผนผังชุดที่ 2 การกร่อนของหินา			แผนผังชุดที่ 3.1 ลักษณะของดิน			แผนผังชุดที่ 3.2 ประโยชน์ของดินา		
	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง
1	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
2	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
3	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
4	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
5	C	C	✓	C	MC	✗	C	C	✓
6	MC	MC	✓	MC	C	✗	MC	MC	✓
7	C	MC	✗	C	C	✓	MC	C	✗
8	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
9	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	C	✗
10	MC	MC	✓	C	MC	✗	C	C	✓
11	MC	C	✗	MC	C	✗	C	C	✓
12	MC	MC	✓	MC	MC	✓	C	C	✓
13	MC	MC	✓	MC	C	✗	C	C	✓
14	MC	MC	✓	MC	C	✗	MC	MC	✓
15	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
16	MC	C	✗	C	MC	✓	C	C	✓
17	MC	MC	✓	C	C	✗	MC	C	✗
18	MC	C	✗	C	C	✓	C	C	✓
19	MC	MC	✓	MC	C	✓	MC	C	✗
20	MC	MC	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
21	MC	MC	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
22	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
23	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
24	MC	C	✗	C	C	✓	C	C	✓
25	MC	MC	✓	C	C	✓	C	C	✓
รวม 20/25 = .80			รวม 18/25 = .72			รวม 21/25 = 0.84			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย
 MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน ✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์แบบสร้างผังจากคำกับการวินิจฉัยมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนโดยครูผู้สอน ตามสาระที่ 2 ดาราศาสตร์และอวกาศ

คนที่	ผลจากแผนผังมโนทัศน์/ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน								
	แผนผังชุดที่ 1.ดวงอาทิตย์ฯ			แผนผังชุดที่ 1.2 ดาวเคราะห์ 9 ดวง			แผนผังชุดที่ 2 การเกิดกลางวันฯ		
	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง
1	C	MC	X	MC	MC	✓	MC	MC	✓
2	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
3	C	C	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
4	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
5	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
6	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
7	C	MC	X	C	C	✓	C	C	✓
8	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
9	MC	MC	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
10	C	MC	X	C	MC	X	MC	MC	✓
11	MC	C	X	C	MC	X	MC	MC	✓
12	C	C	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
13	C	C	✓	C	MC	X	C	MC	X
14	C	MC	X	C	MC	X	MC	MC	✓
15	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
16	MC	MC	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
17	MC	MC	✓	C	MC	X	MC	MC	✓
18	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
19	MC	MC	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
20	C	C	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
21	MC	MC	✓	MC	MC	✓	C	MC	X
22	C	MC	X	MC	MC	✓	MC	MC	✓
23	C	C	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
24	C	C	✓	C	MC	X	C	C	✓
25	C	C	✓	C	C	✓	MC	MC	✓
รวม 19/25 = .76			รวม 19/25 = .76			รวม 23/25 = .92			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน X หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

คนที่	ผลที่ได้จากแผนผัง/ผลจากการสัมภาษณ์โดยครูผู้สอน		
	แผนผัง ชุดที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ		
	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง
1	MC	MC	✓
2	C	C	✓
3	MC	C	✗
4	C	C	✓
5	C	C	✓
6	MC	MC	✓
7	C	MC	✗
8	C	C	✓
9	MC	MC	✓
10	MC	MC	✓
11	MC	MC	✓
12	MC	C	✗
13	C	C	✓
14	MC	MC	✓
15	C	C	✓
16	MC	MC	✓
17	MC	MC	✓
18	C	C	✓
19	MC	MC	✓
20	MC	MC	✓
21	MC	C	✗
22	MC	MC	✓
23	MC	MC	✓
24	C	MC	✗
25	MC	MC	✓
รวม 21/25 = .84			

หมายเหตุ C หมายถึง มโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน ✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำลงในผังกับการวินิจฉัย
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนโดยครูผู้สอน ตามสาระที่ 1 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

คนที่	ผลจากแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำ/ผลการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน								
	แผนผังชุดที่ 1.1 ทินอ์คินี่			แผนผังชุดที่ 1.2 ทินตะกอนหรือทินชั้น			แผนผังชุดที่ 1.3 ทินแปร		
	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง
1	MC	MC	✓	C	MC	✗	C	MC	✗
2	C	C	✓	C	C	✓	C	MC	✗
3	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
4	C	MC	✗	MC	C	✗	C	MC	✗
5	C	C	✓	C	C	✓	MC	C	✗
6	C	MC	✗	C	MC	✗	MC	MC	✓
7	C	MC	✗	MC	C	✗	C	C	✓
8	C	C	✓	MC	C	✗	C	C	✓
9	C	C	✓	C	MC	✗	C	MC	✗
10	C	C	✓	MC	MC	✓	MC	MC	✓
11	C	C	✓	MC	C	✗	C	MC	✗
12	C	C	✓	C	MC	✗	C	MC	✗
13	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
14	C	MC	✗	C	MC	✗	C	MC	✗
15	C	C	✓	C	MC	✗	C	C	✓
16	C	C	✓	C	C	✓	C	MC	✗
17	C	MC	✗	MC	MC	✓	C	MC	✗
18	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
19	C	MC	✗	C	MC	✗	C	MC	✗
20	C	C	✓	C	C	✓	MC	C	✗
21	C	MC	✗	C	MC	✗	MC	MC	✓
22	C	MC	✗	C	MC	✗	C	MC	✗
23	C	C	✓	C	MC	✗	C	MC	✗
24	MC	C	✗	C	C	✓	C	C	✓
25	C	C	✓	MC	MC	✓	C	MC	✗
รวม 16/25 = .64			รวม 11/25 = .44			รวม 10/25 = .40			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมโนทัศน์

✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน

✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คนที่	ผลจากแผนผังมีโนทัศน์แบบเติมค่า/ผลการวินิจฉัยมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน								
	แผนผังชุดที่ 2			แผนผังชุดที่ 3.1			แผนผังชุดที่ 3.2		
	แผนผัง มีโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มีโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มีโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง
1	MC	MC	✓	C	MC	✗	C	MC	✗
2	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
3	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
4	C	C	✓	MC	C	✗	C	C	✓
5	C	C	✓	C	MC	✗	C	C	✓
6	MC	MC	✓	C	C	✓	C	MC	✗
7	C	MC	✗	C	C	✓	MC	C	✗
8	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
9	MC	MC	✓	C	MC	✗	C	C	✓
10	C	MC	✗	C	MC	✗	C	C	✓
11	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
12	C	MC	✗	C	MC	✗	C	C	✓
13	C	MC	✗	C	C	✓	C	C	✓
14	MC	MC	✓	C	C	✓	C	MC	✗
15	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
16	MC	C	✗	C	MC	✗	C	C	✓
17	MC	MC	✓	C	C	✓	C	C	✓
18	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
19	MC	MC	✓	C	C	✓	C	C	✓
20	C	MC	✗	C	C	✓	C	MC	✗
21	C	MC	✗	C	C	✓	C	MC	✗
22	C	MC	✗	C	MC	✗	C	MC	✗
23	C	MC	✗	C	MC	✗	C	MC	✗
24	C	C	✓	C	C	✓	C	C	✓
25	C	MC	✗	C	C	✓	C	C	✓
รวม 15/25 = .60			รวม 16/25 = .64			รวม 17/25 = .68			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมีโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมีโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มีโนทัศน์คลาดเคลื่อน ✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมีโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์เติมคำลงในผังกับผลการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน ตามสาระที่ 2 ดาราศาสตร์และอวกาศ

คนที่	ผลจากแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำ/ผลการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน					
	แผนผังชุดที่ 1.1 หินอ่อน			แผนผังชุดที่ 1.2 หินตะกอนหรือหินชั้น		
	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง	แผนผังมโนทัศน์	ครู	ความสอดคล้อง
1	C	MC	✗	C	MC	✗
2	C	C	✓	C	C	✓
3	C	C	✓	C	C	✓
4	C	C	✓	C	C	✓
5	C	C	✓	C	C	✓
6	C	MC	✗	C	MC	✗
7	C	MC	✗	C	C	✓
8	C	C	✓	C	C	✓
9	C	MC	✗	C	MC	✗
10	C	MC	✗	C	MC	✗
11	C	C	✓	C	MC	✗
12	C	C	✓	C	C	✓
13	C	C	✓	C	MC	✗
14	C	MC	✗	C	MC	✗
15	C	C	✓	C	C	✓
16	C	MC	✗	C	C	✓
17	C	MC	✗	C	MC	✗
18	C	C	✓	C	C	✓
19	C	MC	✗	C	C	✓
20	MC	C	✗	C	C	✓
21	C	MC	✗	MC	MC	✓
22	C	MC	✗	C	MC	✗
23	C	C	✓	C	C	✓
24	C	C	✓	C	MC	✗
25	C	C	✓	C	C	✓
รวม 13/25 = .52			รวม 15/25 = .60			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน ✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

คนที่	ผลจากแผนผังมโนทัศน์แบบเติมคำ/ผลการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยครูผู้สอน					
	แผนผังชุดที่ 2			แผนผังชุดที่ 3		
	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง	แผนผัง มโนทัศน์	ครู	ความ สอดคล้อง
1	C	MC	✗	MC	MC	✓
2	MC	C	✗	C	C	✓
3	C	MC	✗	C	C	✓
4	C	C	✓	C	C	✓
5	C	C	✓	C	C	✓
6	MC	MC	✓	C	MC	✗
7	MC	C	✗	C	MC	✗
8	C	C	✓	C	C	✓
9	C	MC	✗	C	MC	✗
10	C	MC	✗	C	MC	✗
11	C	MC	✗	C	MC	✗
12	C	MC	✗	C	C	✓
13	C	MC	✗	C	C	✓
14	C	MC	✗	C	MC	✗
15	C	C	✓	C	C	✓
16	MC	MC	✓	C	MC	✗
17	MC	MC	✓	C	MC	✗
18	C	C	✓	C	C	✓
19	MC	MC	✓	C	MC	✗
20	C	MC	✗	C	MC	✗
21	MC	MC	✓	MC	C	✗
22	C	MC	✗	C	MC	✗
23	C	MC	✗	C	MC	✗
24	C	C	✓	C	MC	✗
25	MC	MC	✓	C	MC	✗
รวม 12/25 = .48			รวม 10/25 = .40			

หมายเหตุ C หมายถึง มีมโนทัศน์ ✓ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

MC หมายถึง มโนทัศน์คลาดเคลื่อน ✗ หมายถึง ผลที่ได้จากแผนผังมโนทัศน์ไม่สอดคล้องกับผลการวินิจฉัย

ภาคผนวก จ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | | | |
|----|-------------|-----------|---|
| 1. | ผศ. ศิลปชัย | บูรณพานิช | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย (แผนกมัธยม) |
| 2. | ผศ. อำนวย | น้อยผา | สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 3. | อ. จรุณ | ล่องพริก | โรงเรียนสตรีทุ่งสง |
| 4. | อ. นันทิพย์ | ศรีจันทร์ | โรงเรียนเทศบาลวัดชัยชุมพล |
| 5. | อ. จิตตรา | วุฒิกักดี | โรงเรียนเทศบาลวัดชัยชุมพล |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|----|---------------|----------------|--|
| 1. | ผศ.ดร. ดวงกมล | ไตรวิจิตรคุณ | ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. | อ.ดร. เอมอร | จิ่งศิริพรปกรณ | ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

ที่ ทม.0302(2770.0603)/1010

ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

9 เมษายน 2546

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดลำนาว

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววิยะดา ระวังสุข นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "การประเมินความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แผนผังมโนทัศน์" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาววิยะดา ระวังสุข ได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2680



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทร.0-2218-2680

ที่ ทม.0302(2770.0603)/1003 วันที่ 9 เมษายน 2546

เรื่อง ขออนุญาตเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองคณบดีและผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

ด้วย นางสาววิยะดา ระวังสุข นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง "การประเมินความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แผนผังมโนทัศน์" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิลปชัย บุรณพานิช เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิลปชัย บุรณพานิช เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาววิยะดา ระวังสุข เกิดเมื่อวันที่ 12 กันยายน พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา จากสถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช เมื่อปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2544 ปัจจุบันรับราชการครูตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 ที่โรงเรียนวัดลำนาว อำเภอบางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช