

บรรณานุกรม

กนกวรรณ เหลืองทอง. (2549). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.**

ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). **ความคิดสร้างสรรค์หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน วัดผลประเมินผล.** กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544.**

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2530). **ชุดการเรียนการสอน.** ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). **การคิดเชิงสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). **ภาพอนาคตและคุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์ :**

โครงการวิธีการเรียนรู้ของคนไทย, กรุงเทพฯ.

จุลจักร โนพันธ์. (2539). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์และมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมกับวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในการอภิปราย.**

ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). **เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา.** เล่มที่ 3 หน่วยที่ 11-15.

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). **ความคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์จำกัด.

องอินทร์ วงศ์โสธรและคณะ. (2532). **ครูกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์.**

เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ :

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

พิรุณ เตจ๊ะแก้ว. (2543). **ผลการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่:**
โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง).** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช.
- ณภัทร พุทธสรณ์. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ณัฐธิดา เตมสินวณิช. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการ
สอนแบบร่วมมือ.** ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- ทองเลิศ บุญเชิด. (2549). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านจับฉนวน จังหวัดสระบุรี.** ปรินญานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ทองอินทร์ วงศ์โสธรและทศนา แจมมณี. (2532). **ครูกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์. เอกสาร
ประกอบการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ :**
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ทศนา แจมมณี. (2534). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนให้มี
ประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ป.มหาจันทร์. (2539). **สอนเด็กให้มีความคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ ฯ : โอ เอส พรีนติ้งเฮาส์.
- ประดิษฐ์ สนั่นเอื้อ. (2527). **ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม
และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.**
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2545). **ความคิดสร้างสรรค์ พรสวรรค์ที่พัฒนาได้.** กรุงเทพฯ ฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ประเสริฐ นัทธิตอง. (2551). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิด**. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปรินญณ์ พวงนัคดา. (2544). **เอกสารประกอบการบรรยาย ประชุมเชิงปฏิบัติการ การผลิตสื่อการเรียนการสอน วันที่ 30-31 ต.ค. 44 ณ ห้องโสตโรงเรียนเนินขามรัฐประชานุเคราะห์ จังหวัดชัยนาท**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.nernkhamrat.net/research_learnkit.pdf.com. (28 ต.ค. 2553)
- ปรียาภรณ์ ทองนุก. (2537). **การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยและไม่เคยเรียนวิชาเลือกเสรีเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิภา เพชรสมและคณะ. (2545). **วิจัยคณะครูศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรี การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการพัฒนาครูและชุดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาหลักสูตร**. (รายงานการวิจัย). (มปท).
- พริณ เตจ๊ะแก้ว. (2543). **ผลการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพโรจน์ หมุ่มมาก (2548). **ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนแบบWilliams Cube CAI Model ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) : วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ : โรงพิมพ์เชียงใหม่คอมเมอร์เชียล**.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2534). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. พิมพ์ครั้งที่ 3.
- ถ้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2549). **การคิด**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วสันต์ อติศัพท์. (2534). **นวัตกรรมการศึกษา**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

- วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์์ เดชะคุปต์. (2542). **การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : เคมมาสเตอร์กรุ๊ปเมเนจเม้นท์
- วิมลมาศ อธิศักดิ์โสภณ. (2544). **ได้ศึกษาพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษด้านความคิดสร้างสรรค์ที่ได้รับการฝึกโดยแบบฝึกกระดุมมองแนวคิดของวิลเลียมส์**. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมพร หลิมเจริญ. (2552). **การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษาคุญ์บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ. (2542). **เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. (2535). **หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว. พิมพ์ครั้งที่ 2.
- สมศักดิ์ สมเสนาะ. (2537). **การเปรียบเทียบผลการฝึกความคิดสร้างสรรค์และการฝึกการคิดรายบุคคลที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมพิทยาสังค์ จังหวัดอุบลราชธานี**. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุชาดา อ่อนประไพ. (2548). **ศึกษาความคิดวิจารณ์ญาณ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุชาดา อักษรกริช. (2551). **ผลของการฝึกคิดตามแนวคิดของวิลเลียมส์ ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยเขตบางรัก กรุงเทพมหานคร**. ปรินซ์นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- สุนันทา นิลวรรณ. (2543). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดป่าแพ่ง สังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาลนครเชียงใหม่**. การค้นคว้าแบบอิสระ ศีษสาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2549). **จิตวิทยาศึกษา**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). **ทฤษฎีทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊กส์เซนเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). **ครบเครื่องเรื่องการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- อารี รังสินนท์. (2532). **ความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อารี พันธุ์ณี. (2540). **ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อ.
- อารี พันธุ์ณี. (2543). **คิดอย่างสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อ 1999.
- อารี พันธุ์ณี. (2546). **ฝึกให้คิดเป็นคิดให้สร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : ไชยโหมเอ็ดดูเคท.
- อุดร จันทร์สร้าง. (2527). **การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างโรงเรียนระดับจังหวัด โรงเรียนระดับอำเภอ โรงเรียนระดับตำบล เขตจังหวัดตรัง**. วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2544). **สร้างสรรค์นักคิด คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านทักษะการคิดระดับสูง**. กรุงเทพฯ : รัตนพรชัย.
- Alexander, K.K. (2007). *Effects of instruction in creative problem solving on cognition, creativity, and satisfaction among ninth grade students in an introduction to world agricultural science and technology course (online)*. Available from: http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/144648/unrestricted/Alexander_kim_Dissertation.pdf (2011 December 21).
- Guilford, J.P. (1967). **The nature of Human Intelligence**. New york: McGraw-Hill Book Co.
- Jacobson, Willard.J. (1970). **The New elementary School Science**. New York : Columbia University.
- J.D. ,Finn W. (1971). Teaching Machine.Auto Instructional Review for the Teacher. Educational Technology. pp. 19-21.
- Nannally.J.C.(1970).**Introduction to Psychological Measurement**. New York:Mc Graw-Hill Book Company.

- Movavesik, M.J. (1981). "Creative in Science Education" **Science Education**.
pp. 19-21.
- Plitz, A. and Sund, R. (1970). **Creative Teaching of Science in the Elementary School**. Boston : Allyn and Bacon, Inc.
- Torrance, E.P. (1962). **Guiding Creative Talent**. Englewood Cliffs, New Jersey:
Prentice – Hall.
- Torrance, E.P. (1969). **Guiding Creative Talent**. Englewood Cliffs, New Jersey:
Prentice – Hall.
- Williams, F.E. (1970). **Classroom ideas for encouraging thinking and feeling**.
New York: D.O.K. Publishing, Co.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ
- ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์
- ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ความเที่ยงของชุดกิจกรรม
- ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย
1. ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
จำนวน 8 ชุดกิจกรรม
 2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 3. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- ภาคผนวก จ วิธีการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- ภาคผนวก ฉ รูปภาพการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ

- | | | |
|----------------------|-----------|--|
| 1. รศ.ดร. วีระศักดิ์ | ชมภูคำ | หัวหน้าสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 2. ผศ.ดร. ชาตรี | มณีโกศล | รองคณบดีคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ |
| 3. อ.ดร. สุทธิกิจจน์ | ทิพย์เกษร | อาจารย์ประจำสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 4. นางวิไลภรณ์ | ปิ่นทิพย์ | ครูคศ.3 (วิทยาศาสตร์) โรงเรียนสันกำแพง
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เชียงใหม่เขต 1 |
| 5. นายจักรพงษ์ | บุญตันจัน | โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (แผนกมัธยม)
จังหวัดเชียงใหม่ |
| 6. นายไชยา | ชมภูป้อ | โรงเรียนเรยีนาเชลีวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ |

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ศธ 6369(15)18/

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีนาคม พ.ศ. 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน.....

ด้วยนางสาวฉันทนา กองทองกาย รหัส 490232033 นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ เป็นแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

นักศึกษามีความประสงค์จะขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เรื่องการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย และ ให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ

อาจารย์ที่ปรึกษาได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสมเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเนื้อหาเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาตามที่เห็นสมควร จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตนา สุจจันท์)

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทร 053-944238



ที่ ศธ 6369(15) 18/

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มีนาคม พ.ศ. 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน

ด้วยนางสาวฉันทนา กองทองกาย รหัส 490232033 นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส่ววิทยาลัยโดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ เป้นแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

นักศึกษามีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส่ววิทยาลัยสำหรับ วัน เวลา นักศึกษาจะมาแจ้งให้ทราบอีกครั้ง

คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ทางการศึกษาโดยส่วนรวม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและ โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาตามที่เห็นสมควรจักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตนา สุจจันท์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร 053-944238

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ความเที่ยงของชุดกิจกรรม

ตาราง 7 แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดที่กิจกรรม.....

ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
1. สำคัญ 1.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 1.2 มีความสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน 1.3 มีความสอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน			
2. กิจกรรมการเรียนการสอน 2.1 มีกิจกรรมตามขั้นตอนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 2.2 มีการแทรกคำถามและกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นองค์ประกอบย่อยของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับคำนิยามที่กำหนดไว้ 2.3 กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 2.4 เป็นชุดกิจกรรมที่ประกอบด้วยกิจกรรมหลายๆแบบที่ดึงดูดความสนใจและท้าทายความคิด 2.5 เป็นชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			

**ตาราง 7 (ต่อ) แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์**

ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
3. สื่อการเรียนการสอน 3.1 มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.2 มีความเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน			
4. การวัดและประเมินผล 4.1 วิธีการวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 4.2 เกณฑ์การประเมินถูกต้องเหมาะสม 4.3 เครื่องมือวัดผลที่ใช้สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้			
5. มีการใช้ภาษาในแต่ละขั้นตอนของชุดกิจกรรมได้ถูกต้องเหมาะสม			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 1 กิจกรรม เป่าลูกบอลเข้าขวด

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
4	-1	1	0	1	1	1	0.55	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	12	12	13	13	14	13		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
4	0	1	0	0	1	1	0.50	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	12	10	13	13	14	13		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบคิมีประโยชน์

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	0	1	1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
4	0	1	0	0	1	1	0.50	ใช้ได้
5	0	1	1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	10	10	13	13	14	12		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 4 กิจกรรม มาแข่งขันไหมใครคิดเร็วกว่า

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	0	1	1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
4	0	1	0	0	1	1	0.50	ใช้ได้
5	0	1	1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	-1	1	1	1	0.50	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	10	10	11	13	14	12		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
4	1	1	0	0	0	1	0.50	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	-1	1	1	1	0.50	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	1	1	-1	1	1	1	0.67	ใช้ได้
รวม	13	10	9	13	13	12		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 6 กิจกรรม สัญลักษณ์แสนสนุก

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	0	0	1	0	0.50	ใช้ได้
4	1	1	0	0	0	1	0.50	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	-1	1	1	1	0.50	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	0	1	1	0.67	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	0	1	0	0	1	1	0.50	ใช้ได้
รวม	12	10	9	10	13	12		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรม มาตองกิดดูจะเกิดอะไรขึ้น

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	0	0	1	0	0.50	ใช้ได้
4	1	1	0	0	0	1	0.50	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	0	1	0	1	1	0.67	ใช้ได้
13	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	13	10	12	11	13	12		

ผลการประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ชุดกิจกรรมที่ 8 กิจกรรม จับนกไต่กรง

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6		
1	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	0	0	1	0	0.50	ใช้ได้
4	0	1	0	0	1	1	0.50	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	0	0.83	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
8	1	0	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
9	0	1	1	1	1	1	0.83	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	0	1	1	0.83	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
รวม	12	12	12	11	14	12		

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 8 ชุดกิจกรรม

ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 1

กิจกรรม เป่าลูกบอลเข้าขวด

แนวคิดกิจกรรม

พาราด็อกซ์ (Paradox) หมายถึง ความคิดเห็นในลักษณะเป็นความคิดเห็นที่ขัดแย้งในตัวเอง ความคิดเห็นหรือความเชื่อที่ฝังใจมานาน ความคิดเห็นซึ่งค้านกับสามัญสำนึกและความเห็นหรือความเชื่อที่ฝังใจมานานซึ่งข้อความหรือข้อสังเกตเหล่านี้ย่อมจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการณ์ แม้จะหา ข้อยุติยาก ย่อมขึ้นอยู่กับ เหตุผลสนับสนุนประกอบหรือคัดค้านข้อคิดเห็นนั้น ๆ การคิดลักษณะนี้นอกจากเป็นการฝึกหัดให้คิด วิธีประเมินค่า ระหว่างข้อมูลแท้จริง ยังช่วยคิดในสิ่งที่แตกต่างจากรูปแบบเดิมที่เคยมี นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดของตนเองออกมาในลักษณะคิดสร้างสรรค์ไม่คล้อยตามกันโดยปราศจากเหตุผล ก่อให้เกิดประสบการณ์ในการคิด ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในอนาคตได้

จากแนวทางการสอนกิจกรรมแบบพาราด็อกซ์ที่กล่าวมา ผู้ศึกษาได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยแนวกิจกรรมพาราด็อกซ์

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถทดลองกิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวดได้
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถยกตัวอย่างกิจกรรมและสื่อชนิดอื่น ๆ ที่ใช้แทนกันได้

เวลาที่ใช้ 50 นาที

สิ่งที่ได้

1. บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวด
2. ขวดน้ำพลาสติกใสที่ไม่ใช้แล้ว
3. กระดาษขนาด A4 ขยำเป็นก้อนกลมเล็ก

วิธีดำเนินการกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)

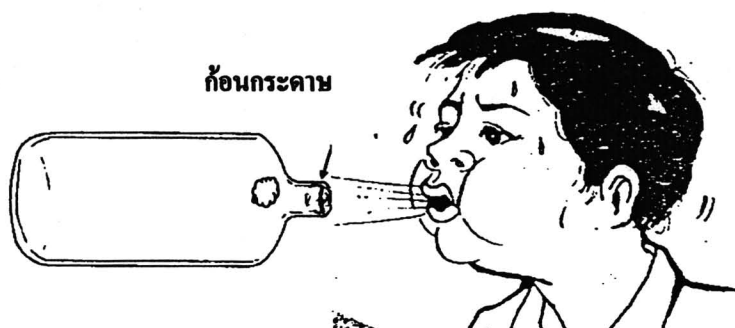
ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนเข้าใจและชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าความคิดสร้างสรรค์ของคนสามารถพัฒนาได้โดยการฝึกด้วยชุดกิจกรรมดังเช่นรูปแบบกิจกรรมที่สร้างขึ้นในชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ชุดนี้

ขั้นดำเนินการกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความเชื่อเดิมของนักเรียนว่า เมื่อเอาแป้งโรยบนฝ่ามือแล้วเป่า แป้งแป้งจะพุ่งออกไปตามแรงลมเป่าของเราเช่นเดียวกับกระดาษที่นำมาขยำเป็นก้อนกลม แต่ถ้าเรานำก้อนกระดาษนี้ไปวางไว้ที่ปากขวดแล้วเป่าผลจะเป็นอย่างไร

2. ครูแจกบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวด และอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำการทดลองโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง “เป่าลูกบอลเข้าขวด” ดังนี้

1. หาขวดน้ำพลาสติกใสที่ไม่ใช้แล้วมา 1 ใบ ขยำกระดาษให้เป็นก้อนกลมเล็ก ๆ นำไปวางที่ปากขวด
2. เป่าลมที่ก้อนกระดาษอย่างแรง เพื่อให้เข้าไปในขวด สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น
3. ทำซ้ำข้อ 2 อีก 2-3 ครั้งแล้วบันทึกผลและตอบคำถามในบัตรงานเรื่องเป่าลูกบอลเข้าขวด



ขั้นอภิปราย (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทำกิจกรรมในแนวต่อไปนี้
 - หลังจากทดลองผลการทดลองเป็นไปตามสมมุติฐานที่นักเรียนตั้งไว้หรือไม่
 - นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการปฏิบัติกิจกรรมนี้
 - ถ้าจะเป่าก้อนกระดาษให้เข้าไปในขวดนักเรียนจะต้องทำอย่างไร
2. จากผลการทดลอง ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทดลองที่ได้ เพื่อนำเข้าสู่การสรุปผลการทดลองที่ได้

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญจากการทดลอง ว่าการที่เป่าก้อนกระดาษแล้วไม่เข้าไปในขวดอธิบายได้ว่า ตอนแรกความดันของอากาศภายในขวดและภายนอกเท่ากัน เมื่อเราเป่าลมเข้าทางปากขวดทำให้ความดันภายในขวดมากกว่าภายนอก และเกิดแรงดันก้อนกระดาษให้หลุดออกมาทุกครั้ง
2. ครูสำรวจความรู้สึกของนักเรียนที่มีผลต่อการทดลองที่เกิดขึ้น (นักเรียนจะรู้สึกประหลาดใจกับสิ่งที่เกิดขึ้น) การที่นักเรียนมีความรู้สึกกับสองสิ่งที่เป็นความคิดเห็นที่ขัดแย้งในตัวเอง เช่น การเป่าก้อนกระดาษให้เข้าไปในขวดแต่ก้อนกระดาษไม่เข้าไปในขวดก้อนกระดาษหลุดออกมาจากปากขวดทุกครั้ง เป็นความจริงที่ยากจะเชื่อถือได้และความเห็นหรือความเชื่อของนักเรียนที่ฝังใจมานาน

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจบันทึกงานชุดกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวด

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubricส์ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 1 **กิจกรรม เป่าลูกบอลเข้าขวด**

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทดลองเรื่อง “เป่าลูกบอลเข้าขวด” แล้วบันทึกผลการทดลองที่ได้ลงในตารางบันทึกผลการทดลองและตอบคำถาม

ปัญหา เมื่อเราเอาแป้งโรยบนฝ่ามือแล้วเป่า ผงแป้งจะพุ่งออกไปตามแรงลมเป่าของเรา เช่นเดียวกับกระดาษที่นำมาขยำเป็นก้อนกลม แต่ถ้าเรานำก้อนกระดาษนี้ไปวางไว้ที่ปากขวดแล้วเป่า ผลจะเป็นอย่างไร

สมมุติฐาน

วิธีการทดลอง

1. หาขวดน้ำพลาสติกใสที่หมดแล้วมา 1 ใบ ขยำกระดาษให้เป็นก้อนกลมเล็ก ๆ นำไปวางที่ปากขวด
2. เป่าลมที่ก้อนกระดาษอย่างแรง เพื่อให้เข้าไปในขวด สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น
3. ทำซ้ำข้อ 2 อีก 2-3 ครั้งแล้วบันทึกผล



บันทึกผล

.....

.....

.....

อภิปรายผล

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากการทำกิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวด ซึ่งใช้หลักการความดันอากาศภายในและภายนอกขวดที่ไม่เท่ากันนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านใดบ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ถ้ากิจกรรมนี้ไม่ใช่กระดาษขนาด A4 ขยับเป็นก้อนกลมนักเรียนสามารถใช้สิ่งใดแทนได้บ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างกิจกรรมอื่นที่ใช้แทนกิจกรรมนี้ได้ โดยแนวทางกิจกรรมต้องเป็นแนวทาง พาราไดออกซ์ (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คิดคลอง	คิดยืดหยุ่น	คิดริเริ่ม	คิดละเอียดลออ	รวม



ชุดกิจกรรมที่ 2

ชื่อกิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง

แนวคิดกิจกรรม

การพิจารณาลักษณะ (Attribute) หมายถึง การให้นักเรียนคิดพิจารณาลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ทั้งมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิด รวมทั้งในลักษณะที่คาดไม่ถึงด้วย

จากแนวทางการสอนกิจกรรมแบบการพิจารณาลักษณะที่กล่าวมา ผู้ศึกษาได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวกิจกรรมการพิจารณาลักษณะ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เพื่อฝึกให้นักเรียนพิจารณาลักษณะของเมล็ดมะม่วงและไข่ไก่ได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสื่อชนิดอื่น ๆ ที่ใช้แทนกันได้

เวลาที่ใช้

50 นาที

สื่อ

1. บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง
2. เมล็ดมะม่วง
3. ไข่ไก่
4. กระดาษขนาด A4
5. ดินสอ และสี

วิธีดำเนินการกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

ขั้นตอนกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูแจกบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง ให้นักเรียนแต่ละคน
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม โดยสังเกตเมื่อดมดและไข่มดมีลักษณะใดบ้างที่เหมือนกันและมีลักษณะใดบ้างที่ต่างกัน บันทึกผล
3. นักเรียนตอบคำถามในบัตรงาน ชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง

ขั้นอภิปราย (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมารายงานผลการปฏิบัติกิจกรรม
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิจารณาเมื่อดมดและไข่มดมีลักษณะใดเหมือนกันหรือต่างกัน

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูอธิบายว่า การทำกิจกรรมนี้ช่วยฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในรูปแบบให้พิจารณาถึงลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ทั้งของมนุษย์ สัตว์ สิ่งของในลักษณะที่แปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิดรวมทั้งในลักษณะที่คาดไม่ถึงด้วย ซึ่งเรียกว่า การพิจารณาลักษณะ การที่นักเรียนได้ฝึกความคิดแบบนี้ จะเป็นการเพิ่มความสามารถในคิดสร้างสรรค์ให้แก่ นักเรียนได้

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1. เมื่อนักเรียนสังเกตเมล็ดมะม่วงและไข่ไก่ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่ามีลักษณะใดบ้างที่เหมือนกันและมีลักษณะใดที่แตกต่างกัน (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 10 นาที)

ลักษณะที่เหมือนกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน

2. ให้นักเรียนคิดว่า “ถ้าเมล็ดกลายเป็นต้นไม้ใหญ่ ผลิใบออกดอกออกผล และไข่ไก่ฟักเป็นลูกเจี๊ยบโตเป็นพ่อแม่ไก่ในที่สุด จะต้องอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตมีอะไรบ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 5 นาที)

[illegible]

3. ถ้ากิจกรรมนี้ไม่ใช่ เมล็ดมะม่วงกับไข่ไก่ นักเรียนจะใช้สิ่งใดแทนได้บ้าง
(ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 5 นาที)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คิดคด่ง	คิดยคหยุ่น	คิดวิเร่ม	คิดละเอียคดอ	รวม

ชุดกิจกรรมที่ 3

กิจกรรม เรื่อง เปรียบเทียบคิมิประโยชน์

แนวกิจกรรม

การเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย (Analogies) หมายถึง การเปรียบเทียบสิ่งของหรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือตรงกันข้าม

จากแนวทางการสอนกิจกรรมแบบการพิจารณาลักษณะที่กล่าวมา ผู้ศึกษาได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนฝึกคิดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวกิจกรรมการเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบพฤติกรรมต่าง ๆ ของสัตว์กับสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ได้

เวลาที่ใช้ 50 นาที

สื่อ บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบคิมิประโยชน์

วิธีดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

ขั้นดำเนินการกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูแจกบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมเรื่อง เปรียบเทียบคิมิประโยชน์ให้นักเรียนแต่ละคน
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ตามบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบคิมิประโยชน์

ขั้นอภิปราย (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในชั้นเกี่ยวกับลักษณะหรือพฤติกรรมของสัตว์ที่เปรียบเทียบอุปมาอุปไมยกับสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ทำการเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยแต่ละชนิด โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นใช้ความสามารถในเชิงอุปมาอุปไมยจนครบทุกข้อแล้วครูจึงจำเข้าสู่การสรุปกิจกรรม

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูอธิบายว่าการทำกิจกรรมนี้ช่วยฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในลักษณะการเปรียบเทียบสิ่งของหรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือตรงกันข้ามกัน การเปรียบเทียบที่ความเหมือนหรือแตกต่างกันในเชิงอุปมาอุปไมยจะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้อีกวิธีหนึ่ง

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

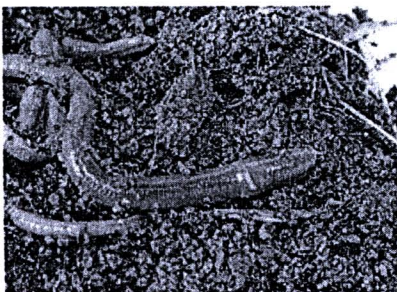
1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบคิมิประโยชน์

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 3 **เรื่อง เปรียบเทียบคิมิประโยชน์**

คำสั่ง ให้นักเรียนดูภาพพฤติกรรมต่าง ๆ ของสัตว์แล้วพิจารณาลักษณะหรือพฤติกรรมของสัตว์
 สามารถเปรียบเทียบอุปมาอุปมัยได้กับสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ชนิดใดได้บ้าง ตอบให้มากที่สุด
 ข้อละ 3 นาที



1. ใ้ส่เคื่อนดิน

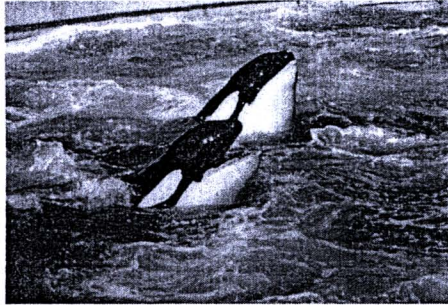
- 1.1 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.2 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.3 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.4 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.5 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.6 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.7 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.8 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.9 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.10 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.11 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.12 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.13 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.14 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.15 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.16 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 1.17 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....

2. หิ่งห้อย



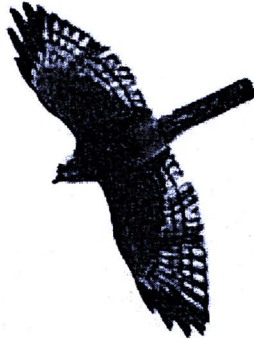
- 2.1 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.2 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.3 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.4 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.5 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.6 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.7 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.8 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.9 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.10 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.11 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.12 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.13 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.14 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.15 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.16 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.17 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.18 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.19 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 2.20 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....

3. ปลาฉลาม



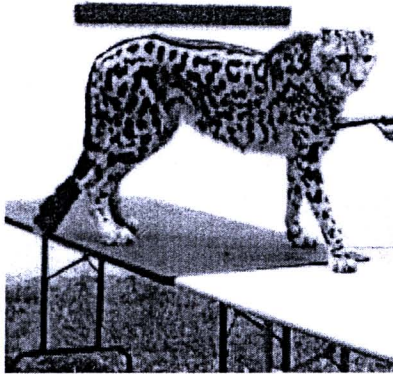
- 3.1 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.2 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.3 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.4 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.5 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.6 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.7 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.8 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.9 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.10 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.11 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.12 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.13 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.14 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.15 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.16 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.17 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.18 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.19 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 3.20 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....

4. เหยี่ยว



- 4.1 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.2 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.3 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.4 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.5 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.6 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.7 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.8 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.9 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.10 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.11 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.12 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.13 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.14 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.15 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.16 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.17 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.18 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.19 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 4.20 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....

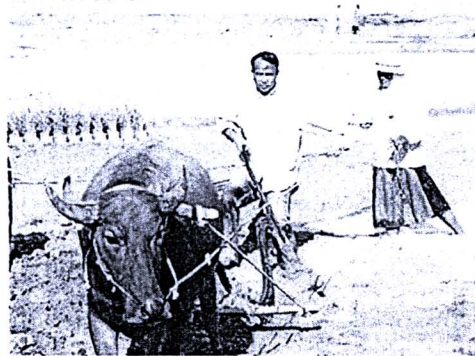
5. เสือชีต้า



- 5.1 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.2 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.3 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.4 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.5 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.6 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.7 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.8 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.9 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.10 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.11 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.12 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.13 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.14 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.15 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.16 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.17 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.18 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.19 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 5.20 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....



6. ควาย



- 6.1 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.2 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.3 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.4 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.5 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.6 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.7 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.8 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.9 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.10 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.11 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.12 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.13 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.14 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.15 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.16 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....
- 6.17 เปรียบเทียบได้กับ.....เพราะ.....

กิดคด่อง	กิดยิดหญ่น	กิดริเริ่ม	กิดละเอียดลออ	รวม

ชุดกิจกรรมที่ 4

กิจกรรม มาแข่งกันไหมใครคิดได้เร็วกว่า

แนวคิดกิจกรรม

การใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ตอบ (Provocative Question) หมายถึง การตั้งคำถามแบบปลายเปิดและเป็นคำถามช่วยและเร้าความรู้สึกนึกคิดให้ชวนคิดค้นคว้าเพื่อให้ได้ความหมายที่ลึกซึ้งสมบูรณ์เท่าที่จะเป็นไปได้ คำถามในลักษณะนี้จะสามารถตอบได้ถูกกว่าหนึ่งข้อ หรือไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แต่มีหลาย ๆ คำตอบ โอกาสที่นักเรียนจะตอบคำถามได้ถูกมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ ซึ่งเป็นการส่งเสริมความกล้าให้นักเรียนกล้าตอบกล้าคิด เป็นวิธีการอีกอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น

จากรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมา ผู้ศึกษาจึงได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนฝึกคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวกิจกรรม การใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ตอบ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบการใช้อุปกรณ์อื่นแทนอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ได้

เวลาที่ใช้

50 นาที

สื่อ

บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 4 กิจกรรม มาแข่งกันไหมใครคิดได้เร็วกว่า

วิธีดำเนินการกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

ขั้นดำเนินการกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูแจกบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 4 กิจกรรม มาแข่งกันใหม่ใครคิดได้เร็วกว่าให้นักเรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนคิดหาคำตอบจากคำถามที่ยั่วกระตุ้นให้ตอบ
2. นักเรียนแต่ละคนปฏิบัติกิจกรรมโดยครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนกล้าคิดที่จะตอบคำถาม

ขั้นอภิปราย (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบที่สมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิด โดยครูชี้แจงคำถามที่นักเรียนตอบว่าคำถามที่บอกให้ใช้สิ่งของแทน จากนั้นครูนำเข้าสู่การสรุปกิจกรรม

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การทำกิจกรรมนี้ช่วยฝึกให้นักเรียนได้ตอบคำถามในรูปแบบการยั่วกระตุ้นให้ตอบ หมายถึง คำถามปลายเปิดและเป็นคำถามที่ยั่วและเร้าความรู้สึกนึกคิดให้ชวนคิดค้นคว้า เพื่อให้ได้ความหมายที่ลึกซึ้งสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งกิจกรรมที่นักเรียนได้ฝึกนี้จะช่วยเพิ่มความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ได้อีกวิธีหนึ่ง

การประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม มาแข่งกันใหม่ใครคิดเร็วกว่า

เครื่องมือ

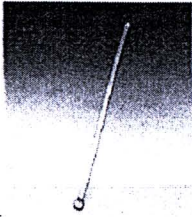
1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 4

กิจกรรม มาแข่งกันไหมใครคิดได้เร็วกว่า

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยคิดคำตอบให้มากที่สุดภายในเวลาข้อละ 4 นาที

1. การละลายน้ำตาลในน้ำด้วยแท่งแก้วคนสารแท่งแก้วคน (stirring rod) นักเรียนใช้สิ่งใดแทนแท่งแก้วได้บ้าง



แท่งแก้วคน (stirring rod)

ใช้คนสารละลายให้สารละลายเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การกรองเศษใบไม้ออกจากน้ำโดยใช้ กระดาษกรอง (Filter Paper) นักเรียนใช้สิ่งใดแทนกระดาษกรองได้บ้าง



กระดาษกรอง (Filter Paper)

ใช้แยกสารที่เป็นสถานะของแข็งออกจากของเหลว

.....

.....

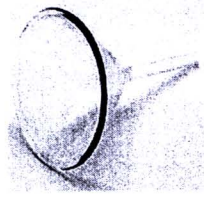
.....

.....

.....

.....

3. การรินสารด้วยกรวยกรอง (Filter Funnel) นักเรียนใช้สิ่งใดแทนกรวยกรองได้บ้าง



กรวยกรอง (Filter Funnel)
ใช้สำหรับแยกของแข็งออกจากของเหลวโดย
ใช้คู่กับกระดาษ กรอง (Filter Paper)

.....

.....

.....

.....

.....

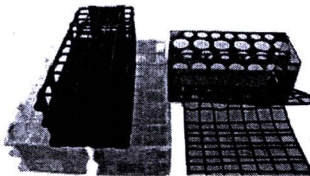
.....

.....

.....

.....

4. การวางหลอดทดลองบนที่วางหลอดทดลอง นักเรียนใช้สิ่งใดแทนตะแกรงวางหลอดทดลองได้บ้าง



ที่วางหลอดทดลอง (Test tube rack)
ใช้สำหรับตั้งหลอดทดลองให้ตั้งตรงได้ครั้งละหลายหลอด

.....

.....

.....

.....

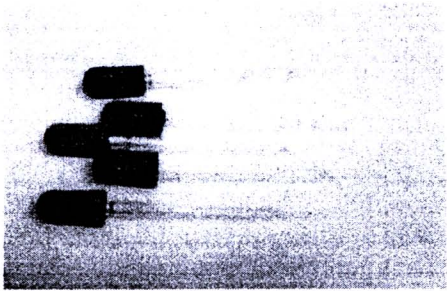
.....

.....

.....

.....

5. การหยดสารละลายโดยใช้หลอดหยด (Dropper) นักเรียนใช้สิ่งใดแทนหลอดหยดได้บ้าง



หลอดหยดสาร (Dropper)
ใช้สำหรับหยดสารละลาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คิดคลอง	คิดยัดหุ่น	คิดวิเริ่ม	คิดละเอียดลออ	รวม

ชุดกิจกรรมที่ 5

กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน

แนวคิดกิจกรรม

การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ (Example of Habit) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีความคิดยึดหยุ่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่างๆ เพื่อปรับตัวเข้ากับสภาพการณ์ใหม่ๆ จากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนได้ โดยจะสามารถฝึกให้นักเรียนมีความคิดยึดหยุ่นในการคิด ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นและสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้จะช่วยฝึกให้นักเรียนไม่เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ โดยปราศจากเหตุผลและเลือกจะเชื่อในสิ่งที่ได้รับการพิสูจน์แล้วเท่านั้น

จากแนวคิดกิจกรรมการสอนกิจกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถทดลองกิจกรรมผ้าวิเศษคงกระพันได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกการนำหลักการนำความร้อนของโลหะไปใช้ประโยชน์ได้
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างกิจกรรมและสื่อชนิดอื่น ๆ ที่ใช้แทนกันได้

เวลาที่ใช้

50 นาที

สื่อที่ใช้

1. บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน
2. เศษผ้าขนาด 10 cm. × 15 cm.
3. เหรียญ 1 บาท
4. ฐูป
5. เทียนไข
6. ไม้ขีดไฟ

ขั้นตอนกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

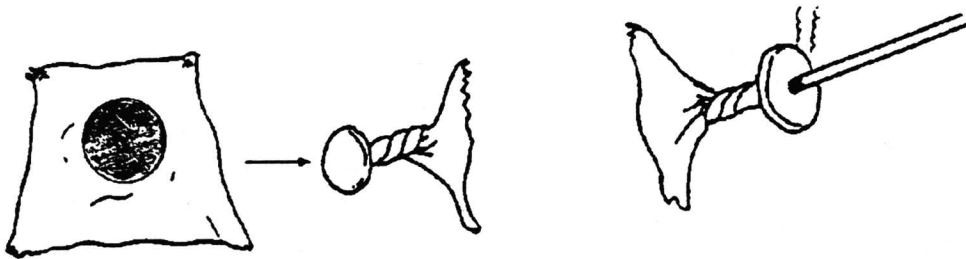
ขั้นตอนกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความเชื่อเดิมของนักเรียนว่า เมื่อผ้าไปเผาไฟจะเกิดการลุกไหม้ เนื่องจากผ้าเป็นวัสดุที่ติดไฟได้ ถ้าเรานำเศษผ้ามาหุ้มเหรียญโลหะให้แน่น แล้วจี้ด้วยก้อนรูป (ไม่มีเปลวไฟ) ผลจะเป็นอย่างไร

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

3. ครูแจกบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพันและอุปกรณ์การทดลอง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำการทดลองโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง “ผ้าวิเศษคงกระพัน” ดังนี้

1. จดรูปแล้วเป่าไม่ให้มีเปลวไฟนำมาจี้กลงที่ผ้าที่ไม่ได้พันเหรียญ 5 วินาที สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น
2. นำเศษผ้ามาหุ้มเหรียญแล้วพันให้แน่นดังรูปให้ผิของผ้าแนบสนิทกับเหรียญ
3. จดรูปกับเทียนไข เป่าไม่ให้มีเปลวไฟนำมาจี้กลงผ้า 5 วินาที
4. สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลองลงในบัตรกิจกรรม



ขั้นอภิปราย (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทำกิจกรรมในแนวต่อไปนี้
 - จากผลการทดลองที่เกิดขึ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่ามีความแตกต่างจาก ความเชื่อเดิมของนักเรียนอย่างไรบ้าง
2. จากผลการทดลองครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทดลองที่ได้ เพื่อนำเข้าสู่การสรุปผลการทดลองที่ได้

ขั้นสรุป (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญจากการทดลอง เมื่อนำรูปที่ไม่ติดไฟไปจี้ที่ผ้าแล้วผ้าไหมไหมเพราะโลหะที่อยู่ในผ้าทำความร้อนได้ดีกว่าผ้า จึงทำให้ผ้าไหมไหมไฟ
2. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นแตกต่างจากความเชื่อเดิมของนักเรียน จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ทำทำให้นักเรียนฝึกความคิดยืดหยุ่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ เป็นอีกแนวทางที่จะช่วยฝึกความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจใบรายงานชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมชุดกิจกรรมที่ 5

กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทดลองเรื่อง “ผ้าวิเศษคงกระพัน” ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองที่ได้ลงในตาราง บันทึกผลการทดลองและตอบคำถาม

ปัญหา ถ้าเรานำเศษผ้ามาหุ้มเหรียญโลหะให้แน่น แล้วจี้ด้วยก้านธูป(ไม่มีเปลวไฟ) ผลจะเป็นอย่างไร

สมมุติฐาน.....

วิธีการทดลอง

1. จูดยูปกับเทียนไข เป่าไม่ให้มีเปลวไฟนำมาจี้กลงที่ผ้าที่ไม่ได้พันเหรียญ 5 วินาที สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น
2. นำเศษผ้ามาหุ้มเหรียญแล้วพันให้แน่นดังรูปให้บิดผ้าแนบสนิทกับเหรียญ
3. จูดยูปกับเทียนไข เป่าไม่ให้มีเปลวไฟนำมาจี้กลงผ้า 5 วินาที



4. สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นและบันทึกผลการทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

วัสดุที่ใช้ทดลอง	ผลการทดลอง
ผ้า	
ผ้าหุ้มเหรียญเงิน	

อภิปรายผล

.....

.....

.....

สรุปผล

.....

.....

.....

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากกิจกรรมการทดลอง หลักการโลหะนำความร้อนได้ดีกว่าผ้าจึงทำให้ผ้าไหม้ไหม้นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ด้านใดบ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)
2. กิจกรรมการทดลองนี้นอกจากการใช้เหรียญเงินแล้วนักเรียนคิดว่ามีสิ่งของใดสามารถนำมาใช้แทนเหรียญเงินได้อีกบ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)
3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างกิจกรรมอื่น ๆ ที่มีแนวกิจกรรมเหมือนกับการเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่สามารถใช้แทนกิจกรรมนี้ได้ (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)

คิดต้อง	คิดมีเหตุผล	คิดเร็ว	คิดละเอียดรอบคอบ	รวม

ชุดกิจกรรมที่ 6

กิจกรรม สัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก

แนวคิดกิจกรรม

การสร้างโครงสร้างใหม่จากโครงสร้างเดิม (An Organized Search) หมายถึง ได้สร้างสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างหรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมีแต่พยายามคิดพลิกแพลงให้ต่างไปจากเดิม จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาสร้างกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับการฝึกคิดที่จะสร้างสิ่งใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างหรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมี ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความคิดของตนเอง และยังเป็น การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ นักเรียนอีกด้วย

จากแนวคิดกิจกรรมการสอนกิจกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวกิจกรรมการสร้างโครงสร้างใหม่จากโครงสร้างเดิม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักวิทยาศาสตร์ มาสร้างเป็นเกมส์ใหม่โดยอาศัย โครงสร้างเดิมได้

เวลาที่ใช้ 50 นาที

- สื่อ**
1. บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 6 กิจกรรม สัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก
 2. ดินสอ , สี
 3. กระดาษ A4

วิธีดำเนินการกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้



ขั้นตอนกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูแจกบัตรกิจกรรมที่ 6 ชุดกิจกรรม สัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก
2. นักเรียนเล่นเกมสัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก (สัญลักษณ์ธาตุในเกมเป็นสัญลักษณ์ธาตุ 20 ธาตุแรกที่นักเรียนได้เรียนในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว 22101 ภาคเรียนที่ 1)
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน นักเรียนนำความรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ม.1 และม.2 มาสร้างเป็นเกมส่ใหม่และให้อธิบายวิธีการเล่น กติกาการเล่น

ขั้นอภิปราย (10 นาที)

ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานและสาธิตวิธีการเล่นเกมที่นักเรียนสร้างขึ้น

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการสร้างเกมใหม่และครูชี้ให้เห็นความสำคัญของกิจกรรมการสร้างโครงสร้างใหม่จากโครงสร้างเดิม ด้วยกฎเกณฑ์ใหม่วิธีการใหม่ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจบัตรงาน ชุดกิจกรรมที่ 6 กิจกรรม สัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

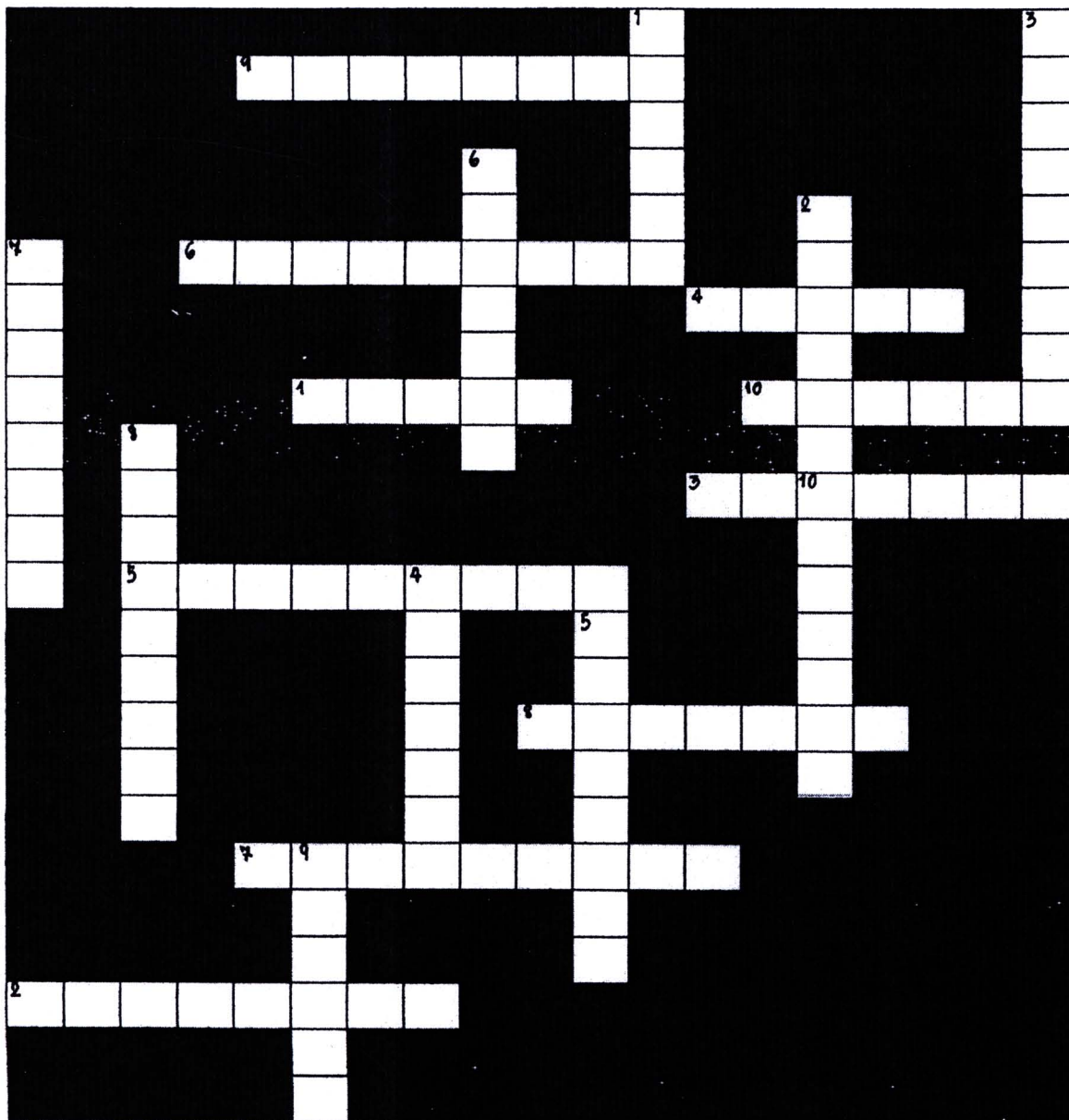
บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 6
กิจกรรม สัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก

คำชี้แจง

- ให้นักเรียนสัญลักษณ์ของธาตุ 20 ธาตุแรก (จากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว 22101) มาเติมในช่องว่างเป็นภาษาอังกฤษให้ตรงกับสัญลักษณ์ธาตุที่กำหนดตามหมายเลขในตารางทั้งแนวดิ่งและแนวนอนให้ต่อเนื่อง ครบถ้วนและถูกต้อง
- สัญลักษณ์ของธาตุ 20 ธาตุแรกทั้งแนวดิ่งและแนวนอนมีดังนี้

แนวดิ่ง		แนวนอน	
สัญลักษณ์	ชื่อธาตุ	สัญลักษณ์	ชื่อธาตุ
1. H		1. Ar	.....
2. C		2. N	.....
3. K		3. Ca	.....
4. Na		4. B	.....
5. F		5. Mg	.....
6. Si		6. Be	.....
7. H		7. P	.....
8. Al		8. S	.....
9. O		9. Cl	.....
10. Li		10. Na	.....

เกมสัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก



จงตอบคำถามต่อไปนี้

ให้นักเรียนนำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักวิทยาศาสตร์ มาสร้างเป็นเกมส์ใหม่โดยอาศัยโครงสร้างเดิม พร้อมทั้งเขียนอธิบายกติกาและวิธีการเล่นเกมส์ที่สร้างขึ้นมานใหม่

[illegible]

คิดคงถ่วง	คิดยึดพื้นฐาน	คิดวิเริม	คิดละเอียดตลอด	รวม

ชุดกิจกรรมที่ 7

กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น

แนวคิดกิจกรรม

การประเมินสถานการณ์ (Evaluate Situation) หมายถึง ความสามารถในการประเมินสถานการณ์ ทำได้โดยการฝึกให้ผู้เรียนได้หาคำตอบโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นและความหมายเกี่ยวเนื่องกัน โดยคิดให้ได้รายละเอียดของคำตอบได้มาก

จากแนวกิจกรรมการสอนกิจกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยแนวกิจกรรมการประเมินสถานการณ์

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

เวลาที่ใช้ 50 นาที

สื่อ บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น

วิธีดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

ขั้นดำเนินกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูอธิบายถึงการประเมินสถานการณ์ในชีวิตประจำวันโดยวิธีการคิดประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถคิดได้หลากหลาย
2. ครูแจกบัตรงานชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น ให้นักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียนคิดหาคำตอบประเมินสถานการณ์จากเหตุการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นอภิปราย (10 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยสุ่มให้ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลงานการประเมินสถานการณ์จากภาพที่กำหนดให้ โดยครูนำอภิปรายเกี่ยวกับภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญของการประเมินสถานการณ์ในครั้งนี้

ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า การทำกิจกรรมนี้ช่วยฝึกให้นักเรียนได้ประเมินสถานการณ์จากภาพเหตุการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งการประเมินสถานการณ์ หมายถึง การฝึกให้นักเรียนหาคำตอบโต้แย้งถึงผลที่เกิดขึ้นและความหมายที่เกี่ยวข้องกัน ด้วยการตั้งคำถามว่า ถ้าเกิดสิ่งนั้นขึ้นแล้วเกิดผลอย่างไร ซึ่งกิจกรรมที่นักเรียนได้ฝึกนี้จะช่วยเพิ่มความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ได้อีกวิธีหนึ่ง

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจบัตรกิจกรรมชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 7
กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น

1. จากภาพถ้าเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวจะส่งผลต่อสิ่งใดขึ้นบ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)



.....

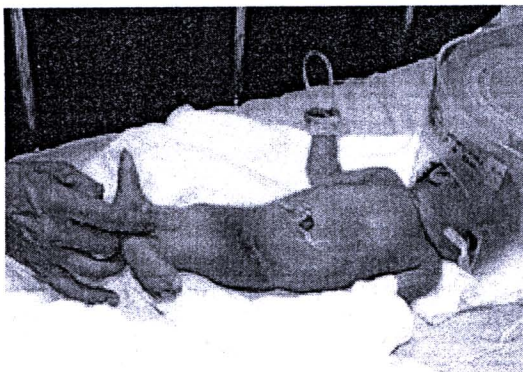
.....

.....

.....

.....

2. จากภาพเด็กทารกถ้าทารกดังกล่าวดำรงชีวิตต่อไปได้ นักเรียนคิดว่าจะมีวิถีชีวิตต่างจากคนทั่วไปในเรื่องใดบ้าง (ตอบให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)



.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าคนเราสามารถพรางตัวได้เหมือนสัตว์ดังภาพนักเรียนคิดว่าจะเกิดสิ่งใดขึ้นบ้าง (ตอบมาให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)



.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าทุ่งหญ้าในประเทศไทยกลายเป็น ทุ่งน้ำแข็ง นักบวชชาว ดังภาพ นักเรียนคิดว่าจะเกิดสิ่งใดขึ้นบ้าง (ตอบมาให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที)



.....

.....

.....

.....

.....

คิดคลอง	คิดยี่ตหุ่น	คิดวิเริ่ม	คิดละเอียดดอ	รวม

ชุดกิจกรรมที่ 8

กิจกรรม จับนกใส่กรง

แนวคิดกิจกรรม

การใช้สายตามองในมิติต่าง ๆ (Visualization Skill) หมายถึง การฝึกให้นักเรียนได้มองภาพแล้วแสดงความรู้สึกลึกซึ้ง โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกกิจกรรมในการมองภาพในมิติต่าง ๆ โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกในแง่มุมที่ใหม่ ๆ ต่อการมองภาพต่าง ๆ

จากแนวกิจกรรมการสอนกิจกรรมดังกล่าว ผู้ศึกษาได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยอาศัยแนวกิจกรรม การใช้สายตามองในมิติต่าง ๆ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถทดลองกิจกรรม จับนกใส่กรงได้
2. เพื่อให้นักเรียนบอกความคิดเห็นและความรู้สึกจากการมองภาพที่กำหนดโดยใช้จินตนาการและการมองภาพในแง่มุมที่แปลกใหม่ไม่เหมือนใครได้

เวลาที่ใช้

50 นาที

สื่อ

1. บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 8 กิจกรรม จับนกใส่กรง
2. กระดาษแข็งตัดรูปวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 ซม.
3. แท่งดินสอ
4. สี และเทปขาว

วิธีดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำเข้าสู่กิจกรรม (5 นาที)

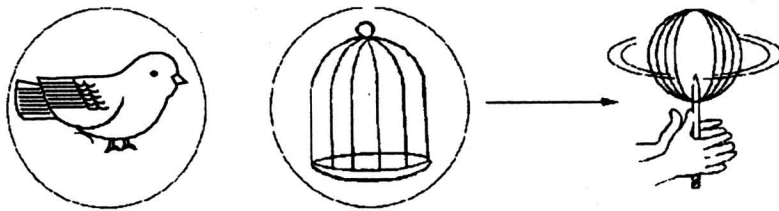
ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะช่วยพัฒนาสังคมและประเทศชาติของเราได้ เพราะความคิดสร้างสรรค์นั้นก่อให้เกิดผลงานทางวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นเราจึงควรต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น โดยกิจกรรมต่อไปนี้เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

ขั้นตอนกิจกรรม (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในเรื่อง เมื่อดูฟิล์มภาพยนตร์ จะเห็นรูปภาพเป็นแผ่น ๆ ที่ภายในมีภาพซ้ำ ๆ กันจำนวนหลาย ๆ ภาพแต่เมื่อดูภาพยนตร์ที่ปรากฏบนจอกลับเห็นเป็นอิริยาบถของตัวแสดงต่าง ๆ กัน เกิดขึ้นอย่างไร เราเห็นภาพยนตร์ได้อย่างไร และเห็นภาพซ้อนกันได้อย่างไร

2. ครูแจกอุปกรณ์การทดลองและบัตรกิจกรรมเรื่อง “จับนกใส่กรง” พร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำการทดลองโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง “จับนกใส่กรง” ดังนี้

1. ตัดกระดาษแข็งเป็นวงกลมขนาดเท่า ๆ กัน 2 อัน
2. วาดภาพ นก และกรงนก ลงในวงกลม
3. นำภาพใน 2 มาประกบกันบนแท่งดินสอ
4. ใช้มือปั่นแท่งดินสอเร็ว ๆ สังเกตภาพ บนที่กผล



ขั้นอภิปราย (10 นาที)

1. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อผลการทำกิจกรรม ซึ่งอาจจะมีความเห็นขัดแย้งกัน ครูปล่อยให้ให้นักเรียนได้อภิปรายกันจนกระทั่งได้ข้อสรุปของการมองภาพใน มิติต่าง ๆ

ขั้นสรุป (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมสรุปประเด็นสำคัญจากการทำกิจกรรมว่าตาของมนุษย์มีการมองเห็นต่อเนื่อง หากได้มองวัตถุหนึ่งต่อจากวัตถุแรกทันทีทันใด และถ้ามีต่อเนื่องกันเกิน 16 ภาพต่อวินาที สายตาจะไม่สามารถแยกภาพที่เห็นออกจากกัน จะมองเห็นเหมือนกับว่าวัตถุในภาพนั้นมีการเคลื่อนที่ เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน

2. ครูสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของกิจกรรมการใช้สายตามองในมิติต่าง ๆ ว่าเป็นการฝึกมองภาพและแสดงความคิดเห็นความรู้สึกในแง่มุมที่แปลกใหม่ ไม่เหมือนใคร ซึ่งการทำกิจกรรมนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียน

ขั้นประเมินผล

วิธีการ

1. การสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. การตรวจใบตรวจงาน ชุดกิจกรรมที่ 8 กิจกรรม จับนกใส่กรง

เครื่องมือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. rubric ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

บัตรงานชุดกิจกรรมที่ 8

กิจกรรม จับนกใส่กรง

คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม “จับนกใส่กรง” แล้วตอบคำถาม

ปัญหา เมื่อดูฟิล์มภาพยนตร์ จะเห็นรูปภาพเป็นแผ่น ๆ ที่ภายในมีภาพซ้ำๆ กันจำนวนหลาย ๆ ภาพแต่เมื่อดูภาพยนตร์ที่ปรากฏบนจอกลับเห็นเป็นอิริยาบถของตัวแสดงต่าง ๆ กัน เกิดขึ้นได้อย่างไร เราเห็นภาพยนตร์ได้อย่างไร และเห็นภาพซ้อนกันได้อย่างไร

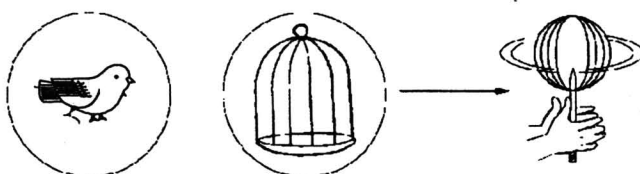
สมมติฐาน

.....

.....

วิธีการทดลอง

1. ตัดกระดาษแข็งเป็นวงกลมขนาดเท่า ๆ กัน 2 อัน
2. วาดภาพ นก และกรงนก ลงในวงกลม
3. นำภาพใน 2 มาประกบกันบนแท่งดินสอ
4. ใช้มือปั่นแท่งดินสอเร็ว ๆ สังเกตภาพ บันทึกผล



บันทึกผล

.....

.....

.....

อภิปรายผล

.....

.....

.....

สรุปผล

.....

.....

.....



ตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด

ลักษณะการคิด	ตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด
ความคิดคล่อง	คิดได้ปริมาณมากต่อเนื่องและรวดเร็ว เน้นปริมาณการคิดคำตอบที่เหมาะสมกับสิ่งเราได้
ความคิดยืดหยุ่น	คิดคำตอบได้หลายประเภท และหลายทิศทางพิจารณาจากกลุ่มคำตอบของนักเรียน ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่
ความคิดริเริ่ม	คิดสิ่งแปลกใหม่แตกต่างจากธรรมดา ไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น แต่เป็นคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหา
ความคิดละเอียดลออ	คิดให้รายละเอียดหรือขั้นตอน มีการอธิบายขยายความหรือต่อเติมเสริมแต่งความคิด สิ่งเราได้มาให้ละเอียด และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 1 กิจกรรม เป่าลูกบอลเข้าขวด

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	คิดคำตอบที่เหมาะสม กับปัญหาได้มากกว่า 10 รายการภายในเวลา ที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่ เหมาะสมกับปัญหา ได้ 5-10 รายการ ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่น หรือไม่	คิดคำตอบที่ เหมาะสมกับปัญหา ได้ 1-4 รายการ ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่น หรือไม่	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จำนวนกลุ่มคำตอบ 4-5 กลุ่ม ไม่ว่าซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 2-3 กลุ่ม ไม่ว่าซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่ม ไม่ว่าซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิด ละเอียดลออ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียด คำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียดบาง คำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนแต่ไม่มีการ ขยายรายละเอียด	ไม่เขียน คำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม คู่มือมีข้อแตกต่าง

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	คิดคำตอบที่เหมาะสม กับปัญหาได้มากกว่า 10 รายการภายในเวลา ที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่ เหมาะสมกับปัญหา ได้ 5-10 รายการ ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่น หรือไม่	คิดคำตอบที่ เหมาะสมกับปัญหา ได้ 1-4 รายการ ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่น หรือไม่	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จำนวนกลุ่มคำตอบ 4-5 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 2-3 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำ กับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิด ละเอียดลออ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียด คำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียดบาง คำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนแต่ไม่มีการ ขยายรายละเอียด	ไม่เขียน คำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบคิมิประโยชน์

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้มากกว่า 10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 5-10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 1-4 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จำนวนกลุ่มคำตอบ 4-5 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 2-3 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดละเอียดลออ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดคำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดบางคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนแต่ไม่มีการขยายรายละเอียด	ไม่เขียนคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 4 กิจกรรม มาแข่งกันไหมใครคิดได้เร็วกว่า

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้มากกว่า 10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 5-10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 1-4 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จำนวนกลุ่มคำตอบ 4-5 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 2-3 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดละเอียดลออ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดคำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดบางคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนแต่ไม่มีการขยายรายละเอียด	ไม่เขียนคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้มากกว่า 10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 5-10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 1-4 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จำนวนกลุ่มคำตอบ 4-5 กลุ่มไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 2-3 กลุ่มไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่มไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบเท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบเท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบมากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดละเอียดลออ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดคำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดบางคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนแต่ไม่มีการขยายรายละเอียด	ไม่เขียนคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 6 กิจกรรม ัญญักษ์ณ์ธาตุแสนสนุก

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	-	-	-	-
ความคิดยืดหยุ่น	-	-	-	-
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิด ละเอียดลออ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียด คำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียดบาง คำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนแต่ไม่มีการ ขยายรายละเอียด	ไม่เขียน คำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้มากกว่า 10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 5-10 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	คิดคำตอบที่เหมาะสมกับปัญหาได้ 1-4 รายการภายในเวลาที่กำหนดไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดยืดหยุ่น	จำนวนกลุ่มคำตอบ 4-5 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 2-3 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	จำนวนกลุ่มคำตอบ 1 กลุ่ม ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียนคำตอบ
ความคิดละเอียดลออ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดคำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนและมีการขยายรายละเอียดบางคำตอบ	คำตอบถูกต้องครบถ้วนแต่ไม่มีการขยายรายละเอียด	ไม่เขียนคำตอบ

เกณฑ์การให้คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ชุดกิจกรรมที่ 8 กิจกรรม จับนกไต่กรง

องค์ประกอบ ของความคิด สร้างสรรค์	เกณฑ์ระดับคุณภาพ			
	มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	ปรับปรุง (0)
ความคิดคล่อง	-	-	-	-
ความคิดยืดหยุ่น	-	-	-	-
ความคิดริเริ่ม	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 1	ความถี่ของคำตอบ เท่ากับ 2-3	ความถี่ของคำตอบ มากกว่า 4 ขึ้นไป	ไม่เขียน คำตอบ
ความคิด ละเอียดลออ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียด คำตอบทุกคำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนและมีการ ขยายรายละเอียดบาง คำตอบ	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วนแต่ไม่มีการ ขยายรายละเอียด	ไม่เขียน คำตอบ

ภาคผนวก จ

วิธีการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1. การให้คะแนนความคิดคล่อง

- 1.1 พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม
- 1.2 นับจำนวนคำตอบ ให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้ คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

ตัวอย่าง ข้อ 1 “นักคิด” นักเรียนคนที่ 1 ตอบว่า

1. ทำแจกัน
2. ทำที่ใส่ช้อนและส้อม
3. นำไปขายที่ร้านรับซื้อของเก่า
4. ทำโมบาย
5. นำไปหลอมเป็นแก้วใหม่แล้วไปขายต่อ
6. นำไปวางเรียงต่อกันแล้วฉาบด้วยปูนเป็นชั้นบันได
7. นำไปวางเรียงกันตกแต่งบ้าน
8. ทำที่เก็บเศษเหรียญ
9. นำไปทำกระถางปลูกต้นไม้ขนาดเล็ก
10. นำมาก่อกันแล้วทาปูนเป็นผนังบ้าน
11. นำวางเรียงต่อกันให้กาวตราช่างยึดติดให้แน่นแล้วทำโต๊ะวางของ
12. นำไปรองน้ำฝนเมื่อหลังคารั่ว
13. ทำเป็นที่เก็บก๊ฟ หนึ่งข้างรัศมี และเข็มกลัดขนาดเล็ก

ดังนั้นนักเรียนได้คะแนนความคิดคล่องในข้อ 1 13 คะแนน

2. การให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น

2.1 จัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกัน

2.2 นับจำนวนกลุ่มให้คะแนน กลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

ตัวอย่าง ข้อ 1 “นักคิด” นับจำนวนกลุ่มคำตอบได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

นักเรียนคนที่ 1 ตอบว่า

1. ทำแจกัน
2. ทำที่ใส่ช้อนและส้อม
3. นำไปขายที่ร้านรับซื้อของเก่า
4. ทำโมบาย
5. นำไปหลอมเป็นแก้วใหม่แล้วไปขายต่อ
6. นำไปวางเรียงต่อกันแล้วฉาบด้วยปูนเป็นชั้นบันได
7. นำไปวางเรียงกันตกแต่งบ้าน
8. ทำที่เก็บเศษเหรียญ
9. นำไปทำกระถางปลูกต้นไม้ขนาดเล็ก
10. นำมาต่อกันแล้วทาปูนเป็นผนังบ้าน
11. นำวางเรียงต่อกันให้กาวตราช้างยึดติดให้แน่นแล้วทำโต๊ะวางของ
12. นำไปรองน้ำฝนเมื่อหลังคารั่ว
13. ทำเป็นที่เก็บกิ๊ฟ หนังสือรดผสม และเข็มกลัดขนาดเล็ก

กลุ่มที่ 1 ประเภทภาชนะใส่ของ คำตอบที่ 2 8 9 13 12

กลุ่มที่ 2 ประเภทเครื่องตกแต่ง คำตอบที่ 1 4 7

กลุ่มที่ 3 ประเภทสิ่งประดิษฐ์ คำตอบที่ 6 10 11

กลุ่มที่ 4 ประเภททำให้เกิดรายได้ คำตอบที่ 3 5

ฉะนั้นนักเรียนคนที่หนึ่งได้คะแนนความคิดยืดหยุ่นในข้อ 1 4 คะแนน

3. การให้คะแนนความคิดริเริ่ม

3.1 บันทึกคำตอบแต่ละข้อของนักเรียน

3.2 หาความถี่ของคำตอบ จากการตอบของนักเรียนทั้งหมด 25 คน

3.3 พิจารณาให้คะแนน ดังต่อไปนี้

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 5.01 ขึ้นไป ให้คะแนน 0 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 4.01 – 5.00 ให้คะแนน 1 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 3.01 – 4.00 ให้คะแนน 2 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 2.01 – 3.00 ให้คะแนน 3 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 1.01 – 2.00 ให้คะแนน 4 คะแนน

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 0.01 – 1.00 ให้คะแนน 5 คะแนน

ตัวอย่าง ข้อ 1 “นักคิด” มีจำนวนคำตอบของนักเรียนทั้งหมด 195 คำตอบ

คำตอบที่ว่า “ทำเจกัน” มีความถี่เป็น 12 ดังนั้นคิดเป็นร้อยละของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดได้

$$\frac{100}{195} \times 12 = 6.15 \quad \text{ได้คะแนนความคิดริเริ่ม เท่ากับ 0 คะแนน}$$

คำตอบที่ว่า “นำไปทำเป็นกระถางปลูกต้นไม้ขนาดเล็ก” มีความถี่เป็น 9 ดังนั้นคิดเป็นร้อยละของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดได้

$$\frac{100}{195} \times 9 = 4.61 \quad \text{ได้คะแนนความคิดริเริ่ม เท่ากับ 1 คะแนน}$$

คำตอบที่ว่า “นำไปขายที่ร้านรับซื้อของเก่า” มีความถี่เป็น 7 ดังนั้นคิดเป็นร้อยละของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดได้

$$\frac{100}{195} \times 7 = 3.58 \quad \text{ได้คะแนนความคิดริเริ่มเท่ากับ 2 คะแนน}$$

คำตอบที่ว่า “นำไปร่อนน้ำฝนเมื่อหลังคารั่ว” มีความถี่เป็น 5 ดังนั้นคิดเป็นร้อยละของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดได้

$$\frac{100}{195} \times 5 = 2.56 \quad \text{ได้คะแนนความคิดริเริ่มเท่ากับ 3 คะแนน}$$

คำตอบที่ว่า “นำไปวางเรียงต่อกันแล้วฉาบด้วยปูนเป็นขั้นบันได ” มีความถี่เป็น 2

ดังนั้นคิดเป็นร้อยละของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดได้

$$\frac{100}{195} \times 2 = 1.02 \quad \text{ได้คะแนนความคิดริเริ่ม เท่ากับ 4 คะแนน}$$

4. การให้คะแนนความคิดละเอียดลออ

4.1 พิจารณาคำตอบที่สามารถนำไปปฏิบัติแล้วก่อให้เกิดผลสำเร็จได้

4.2 นับจำนวนคำตอบ ให้คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

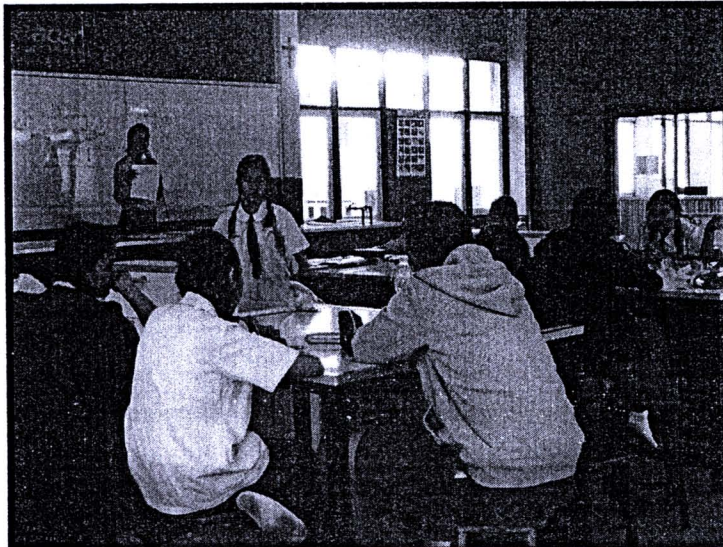
ตัวอย่าง ข้อที่หนึ่ง “นักคิด” นักเรียนคนที่สอง ตอบว่า

1. ทำแจกันใส่ดอกไม้ ได้ 1 คะแนน
2. ทำที่เก็บปากกาและดินสอ ได้ 1 คะแนน
3. ใช้แทนพินกอล์ฟ ได้ 0 คะแนน

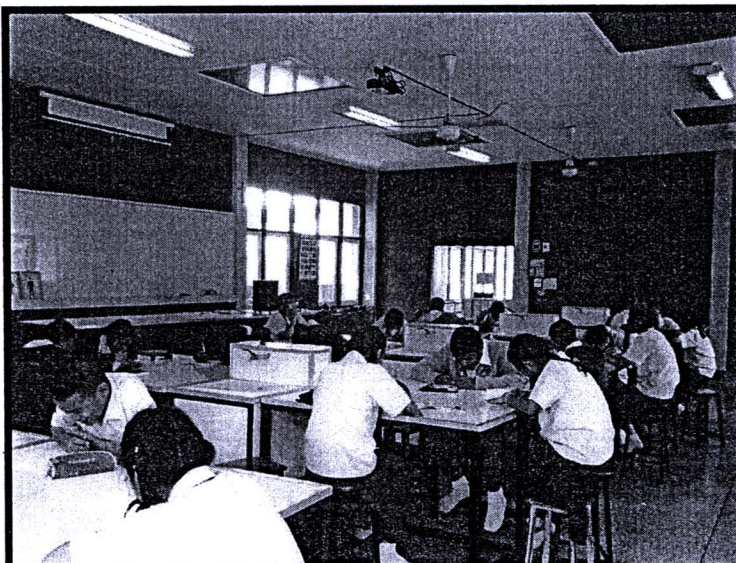
ดังนั้นนักเรียนคนที่สองได้คะแนนความคิดละเอียดลออ 2 คะแนน

ภาคผนวก จ

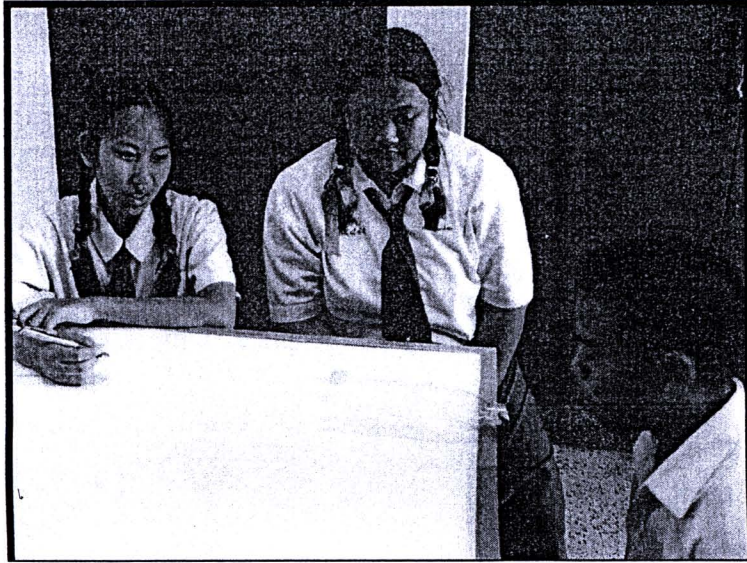
ภาพแสดงการจัดกิจกรรม



ภาพ : ครูปฐมนิเทศก่อนการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



ภาพ : นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนการใช้ชุดกิจกรรม



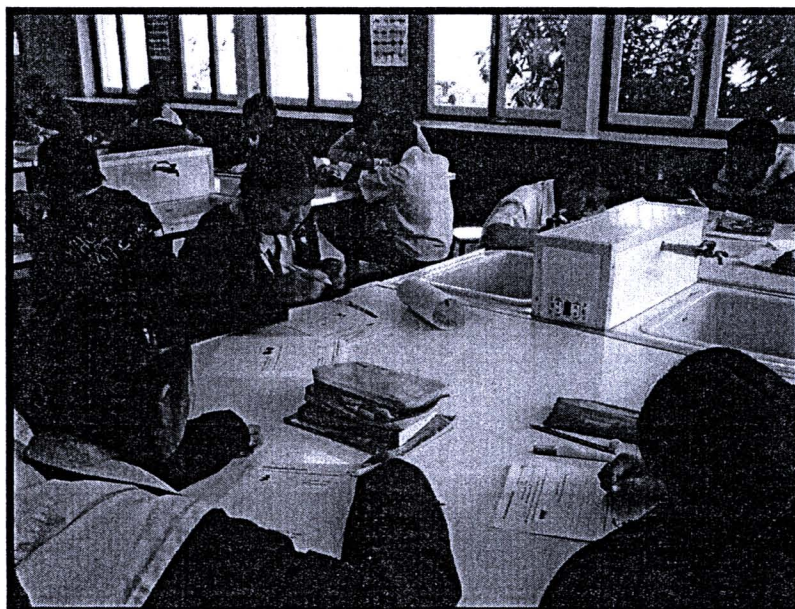
ภาพ : นักเรียนปฏิบัติการรวมชุดกิจกรรมที่ 1 กิจกรรม เป่าลูกบอลเข้าขวด



ภาพ : นักเรียนปฏิบัติการรวมชุดกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม ดูดีทีมีข้อแตกต่าง



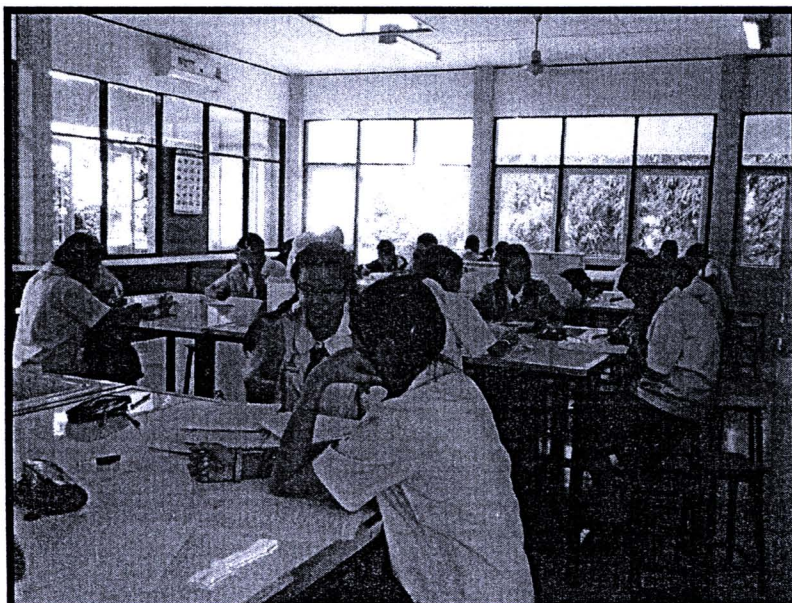
ภาพ : นักเรียนปฏิบัติการผสมชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบดีมีประโยชน์



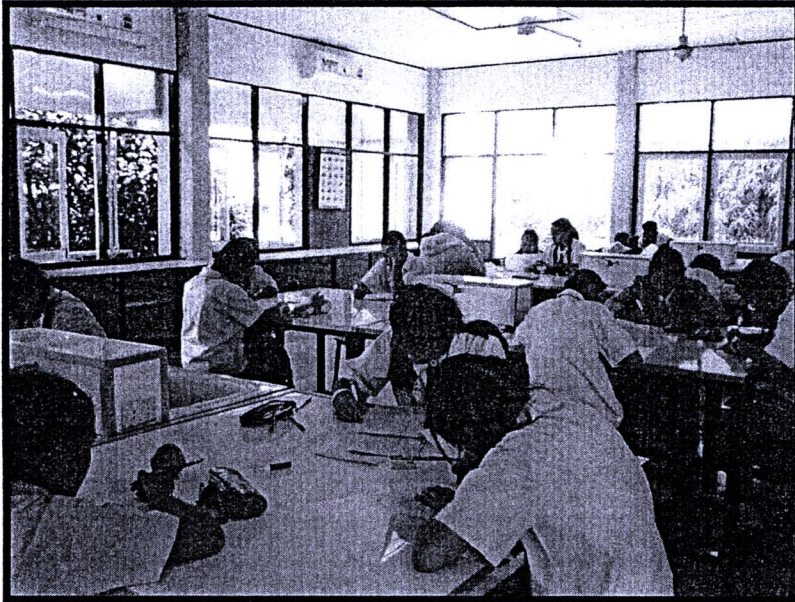
ภาพ : นักเรียนปฏิบัติการผสมชุดกิจกรรมที่ 3 กิจกรรม เปรียบเทียบดีมีประโยชน์



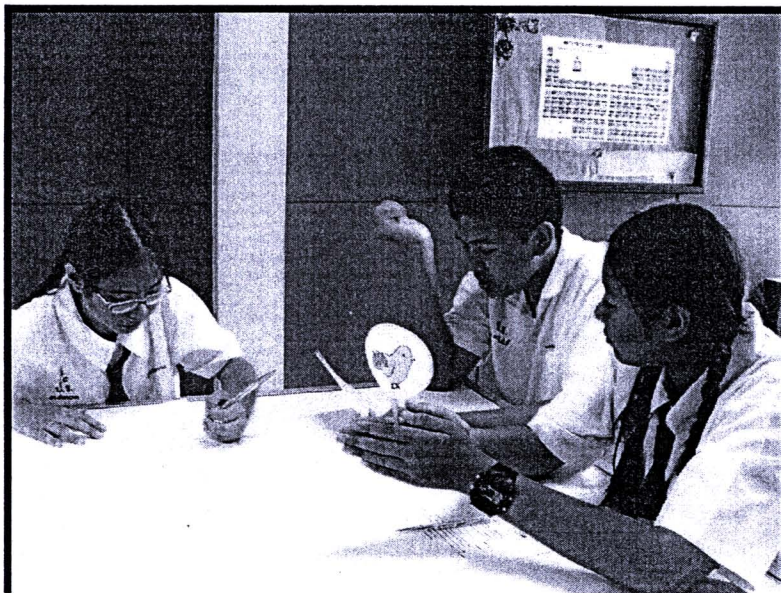
ภาพ : นักเรียนปฏิบัติการหมวดกิจกรรมที่ 5 กิจกรรม ผ้าวิเศษคงกระพัน



ภาพ : นักเรียนปฏิบัติการหมวดกิจกรรมที่ 6 กิจกรรม สัญลักษณ์ธาตุแสนสนุก



ภาพ : นักเรียนปฏิบัติกรรมชุดกิจกรรมที่ 7 กิจกรรม มาลองคิดดูจะเกิดอะไรขึ้น



ภาพ : นักเรียนปฏิบัติกรรมชุดกิจกรรมที่ 8 กิจกรรม จับนกใส่กรง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นางสาวฉันทนา กองตองกาย

วัน เดือน ปีเกิด

21 ธันวาคม 2522

ประวัติการศึกษา

2540

มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนป่าซาง จังหวัดลำพูน

2541

ครุศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

2545

ประกาศนียบัตรบัณฑิต (การจัดการและการประเมินโครงการ)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประวัติการทำงาน

2550- ปัจจุบัน

ครู โรงเรียนปิ่นสร้อยเขตส่ววิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่



