

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-13 ปี ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวสูง ปานกลาง และต่ำ
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล สุขาภิบาล และนอกเขต (เทศบาล และสุขาภิบาล)
4. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่มีอายุต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน
2. นักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน
3. นักเรียนที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชน เทศบาล สุขาภิบาลและนอกเขต (เทศบาล และสุขาภิบาล) มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่เราใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 11-13 ปี นับถึงวันที่ 15 กรกฎาคม 2535 ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 1,134 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi stage Sampling)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาติ (2525)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตัวเอง ระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม ถึง วันที่ 30 มิถุนายน 2535

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างได้นำมาวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Spss/pc⁺ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) เพื่อทดสอบมาตรฐานการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ใช้วิธีการของ Newman-Keuls และสร้างเกณฑ์ปกติในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score)

5.2 สรุปผลการวิจัย

5.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนอายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่ได้เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอตามช่วงอายุของนักเรียน แต่จะเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 11 ปี 11 ปี 3 เดือน 11 ปี 6 เดือน และลดลงในช่วงอายุ 11 ปี 9 เดือน แล้วเพิ่มขึ้นอีกในช่วงอายุ 12 ปี 12 ปี 3 เดือน 12 ปี 6 เดือน และจะลดลงอีกในช่วงอายุ 12 ปี 9 เดือน แล้วเพิ่มขึ้นอีกในช่วงอายุ 13 ปี

5.2.2 นักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกันมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีช่วงอายุ 12 ปี 6 เดือน 13 ปี มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีช่วงอายุ 11 ปี 11 ปี 3 เดือน 11 ปี 6 เดือน 11 ปี 9 เดือน 12 ปี 12 ปี 3 เดือน และ 12 ปี 9 เดือน แต่นักเรียนที่มีช่วงอายุ 12 ปี 3 เดือน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีช่วงอายุ 11 ปี และ 11 ปี 3 เดือน

5.2.3 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจต่างกัน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวสูง มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวปานกลางและต่ำ และนักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจปานกลางและต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล สุขาภิบาล และนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนจากโรงเรียนในเขตสุขาภิบาล

และโรงเรียนนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) และนักเรียนจากโรงเรียนในเขตสุขาภิบาลมีความสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนจากโรงเรียนนอกเขต (เทศบาล และสุขาภิบาล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.5 เกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่าง T24-T77

5.3 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีอายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

5.3.1 จากตารางที่ 7, 8, 9, 10 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-13 ปี เพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไปเป็นช่วง ๆ คือ จาก 11 ปี - 11 ปี 6 เดือน จะเพิ่มขึ้นแล้วลดลงในช่วง 11 ปี 9 เดือน แล้วเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 12 ปี และลดลงในช่วงอายุ 11 ปี 3 เดือน แล้วเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 12 ปี 6 เดือน และลดลงในช่วงอายุ 12 ปี 9 เดือน แล้วเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 13 ปี ซึ่งสอดคล้องและใกล้เคียงกับงานวิจัยของสุมาลีและ Yamamoto ที่ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจะลดลงในช่วงอายุ 12 ปี และจากนั้นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะเพิ่มขึ้นโดยลำดับ และเมื่อนำมาแยกเป็นด้านต่าง ๆ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีช่วงอายุ 11-13 ปี มีความคล่องในการคิดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และสูงสุดในช่วงอายุ 13 ปี คือ 26.261 และด้านคิดยืดหยุ่นจากช่วงอายุ 11-13 ปี จะเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไปและจะสูงสุดในเมื่ออายุ 13 ปี คือ 11.396 และความคิดริเริ่มจากช่วงอายุ 11-13 ปี จะเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันไปและจะสูงสุดในเมื่ออายุ 13 ปี คือ 2.553 ซึ่งจะเห็นได้ว่าช่วงอายุ 13 ปี เป็นช่วงที่มีความคิดสร้างสรรค์ด้านต่าง ๆ สูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุมาลี (2525 สุวัฒน์ (2527) ที่ว่านักเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน จะมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกัน โดยมีความคิดสร้างสรรค์จะสูงขึ้นอย่างช้า ๆ ตามระดับอายุที่มากขึ้น

5.3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีอายุต่างกัน คือ 11ปี 11 ปี 3 เดือน 11 ปี 6 เดือน 11 ปี 9 เดือน 12 ปี 12 ปี 3 เดือน 12 ปี 6 เดือน 12 ปี 9 เดือน และ 13 ปี พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยนี้เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย คือ นักเรียนที่มีช่วงอายุ 12 ปี 6 เดือน และ 13 ปี มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีช่วงอายุ 11 ปี 11 ปี 3 เดือน 11 ปี 6 เดือน 11 ปี 9 เดือน 12 ปี 12 ปี 6 เดือน และ 12 ปี 9 เดือน การที่เป็นเช่นนี้

เพราะว่านักเรียนช่วงอายุ 13 ปี เป็นที่ช่วงที่มีการฝึกฝนการตั้งสมมติฐานและได้ปฏิบัติการทดลอง เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ มากกว่าจึงมีโอกาสได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มากกว่า ดังที่ อารี (2532) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวเด็กทุกคน สามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรงคือ การสอน ฝึกฝน อบรม และในทางอ้อมคือ การสร้างสภาพแวดล้อมบรรยากาศ และจัดสิ่งแวดล้อมส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้

5.3.3 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน การวิจัย แสดงว่าพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวนักเรียนมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพัตรา (2523) ; Nuttal (อ้างถึงใน จัฆวาลย์, 2525) ; Ahmed และ Vijalakashmi (อ้างถึงในศศิธร, 2529) โดยที่นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูง มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวปานกลางและต่ำ ทั้งนี้เพราะครอบครัวที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจดีย่อมจัดหาสภาพแวดล้อมที่ดี และพร้อมในทุก ๆ ด้าน ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น นักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจสูงย่อมจะเรียนรู้ได้ดีกว่า และได้เร็วกว่า ส่วนนักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวปานกลางและต่ำ มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนักอาจเป็นเพราะว่าครอบครัวปานกลางและต่ำได้จัดหาสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก จึงทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

5.3.4 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล และสุขาภิบาลสูงกว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนอกเขตสุขาภิบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยและสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัมปนาท (2534) ที่เป็นดังนี้อาจเป็นเพราะ เขตเทศบาล และสุขาภิบาลเป็นเขตที่มีชุมชนขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นสังคมเมือง จึงทำให้มีผลกระทบต่อโรงเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการใช้เทคโนโลยี ด้านสาธารณูปโภค ซึ่งทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์และได้พบปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันมากกว่านักเรียนนอกเขต (เทศบาล สุขาภิบาล การที่เด็กได้คิดแก้ปัญหาบ่อย ๆ ก็เป็นการคิดอย่างสร้างสรรค์ ดังที่ Gale (อ้างถึงใน อาคม, 2528) กล่าวว่า การเรียนการสอน ประสบการณ์ และสิ่งแวดล้อมทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

เรียนต่างมีผลต่อพัฒนาการเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ครู และผู้ปกครองจึงมีส่วนสำคัญต่อการจัดประสบการณ์ ให้เด็กใช้ความสามารถในการแก้ปัญหา และได้สร้างผลิตผลใหม่ ๆ ตามความสามารถของเขา และการที่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในเขตเทศบาลและสุขาภิบาลสูงกว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) อาจเป็นเพราะว่าโรงเรียนในเขตเทศบาลและสุขาภิบาลมีขนาดใหญ่กว่าโรงเรียนนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) เนื่องจากโรงเรียนอยู่ในเขตชุมชนหนาแน่นกว่า สภาพความพร้อมด้านต่าง ๆ ภายในโรงเรียน เช่น อุปกรณ์การสอน จำนวนครู และครูที่มีประสบการณ์ในการสอนย่อมจะมีมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอานวย (2526) ที่พบว่า โรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดกลาง มีความพร้อมในการสอนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่โรงเรียนขนาดเล็กจะมีความพร้อมน้อยกว่า

สำหรับโรงเรียนในเขตเทศบาลและสุขาภิบาล ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า โรงเรียนในเขตเทศบาล และสุขาภิบาล สภาพความพร้อมด้านต่าง ๆ มีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพการเรียนการสอน และประสบการณ์ของนักเรียน จึงทำให้พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองแห่งไม่แตกต่างกัน

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ด้านการศึกษา

(1) ในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรสอนให้นักเรียนได้เนื้อหา กระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ครูควรให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด และปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย ด้านการจัดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน การสอน วิธีการสอน ควรเน้นวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีระดมสมอง วิธี synectics การทดลองควรให้เด็กได้ปฏิบัติจริง และกระทำอย่างอิสระ

(2) การจัดบรรยากาศในชั้นเรียน ควรคำนึงถึงองค์ประกอบหลัก 3 ประการคือ บรรยากาศด้านกายภาพ (Physical Climate) บรรยากาศด้านสมอง (Mental Climate) และบรรยากาศด้านอารมณ์ (Emotional Climate) การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนไม่ควรเคร่งครัดจนเกินไป ควรเป็นบรรยากาศแบบประชาธิปไตยเพื่อให้นักเรียนกล้าคิด

(3) ผู้บริหารโรงเรียนควรส่งเสริมครูได้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ และควรมีการนิเทศการสอน รวมถึงการสร้างสื่อการสอนและการใช้สื่อการสอน เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนได้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์



5.4.2 ด้านการวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- (1) ควรมีการศึกษาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีอยู่ทั้งหมดในประเทศไทย แล้วนำมาปรับปรุงเป็นแบบทดสอบฉบับมาตรฐาน ซึ่งให้ใช้ทั่วประเทศ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา หรือแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอายุ 11-13 ปี เป็นต้น
- (2) ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกช่วงอายุ เพื่อที่จะทราบพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- (3) ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในภาคต่าง ๆ นอกเหนือจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งกรุงเทพฯ ด้วย
- (4) ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดฝึกกิจกรรมการสอน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับช่วงอายุ 11-13 ปี