**เรียนคุณครูทุกท่าน**

 เอกสารงานวิจัยฉบับนี้ เป็นตัวอย่างในการจัดทำวิจัยแสดงการสร้างสื่อและการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ ครูท่านใดจัดทำสื่อการเรียนรู้แล้ว สามารถนำผลการทดสอบนักเรียนมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ได้ คุณครูทุกท่านนำผลการวิเคราะห์ของท่านมาใส่แทนข้อมูลของครูนวรัตน์ ในส่วนที่เว้นไว้เพื่อให้ท่านเติมข้อมูลของท่านลงไป ส่วนใดไม่ได้เว้น ท่านก็ต้องเติมข้อมูลของท่านลงไปเช่นกัน ในส่วนนี้ไม่ได้ลบข้อมูลออกให้ว่าง เพราะกลัวว่าจะไม่เข้าใจ ว่าต้องเติมอะไรจึงไม่ลบออก ท่านอ่านแล้วเข้าใจก็ลบแล้วเขียนข้อมูลของท่านลงไปแทน เพื่อให้งานของท่านเสร็จเรียบร้อย ในเชิงพัฒนาสื่อ ต้องมีทั้งสื่อและรายงานวิจัยสื่อการเรียนรู้ควบคู่กันไป

 นวรัตน์ เยาวพักตร์

**รายงานการผลิต การใช้ และการหาประสิทธิภาพสื่อ CAI**

**เรื่อง ..............................................................**

**วิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว 33244**

**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**

**นวรัตน์ เยาวพักตร์**

**ครูเชี่ยวชาญ**

**โรงเรียนวัดอินทาราม**

**สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 1 กะทรวงศึกษาธิการ**

**คำนำ**

คู่มือการใช้สื่อการสอน สื่อ CAI จัดขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาสื่อการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การนำไปใช้อาจใช้ประกอบการสอนของครู – อาจารย์ โดยครูเป็นผู้ใช้เองในขั้นการสอน ขั้นสรุปผลหรือให้นักเรียนนำไปใช้ศึกษาด้วยตนเองล่วงหน้าหรือซ่อมเสริมตนเองก็ได้ จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียน เพราะได้ใช้เทคโนโลยี ได้ประสบการณ์ตรงได้การเรียนรู้จากการสัมผัสภาพได้ด้วยตา มือและเสียง ไม่เกิดความเบื่อหน่ายและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

อนึ่ง สื่อการสอนชุดนี้ได้รับแนวความคิดและความอนุเคราะห์การดำเนินการจากผู้อำนวยการโรงเรียนซึ่งมีนโยบาย จัดอบรมครูในโครงการผลิตสื่อการเรียนการสอน ทำให้มีการผลิตสื่อใหม่ๆ มากมาย ส่งเสริมครูให้มีการพัฒนาสื่อให้มีคุณภาพและจัดมีการประกวดสื่อในโรงเรียน

 ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการโรงเรียน ที่สนับสนุนและให้กำลังใจครูทุกท่าน ขอขอบพระคุณรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ ผู้อำนวยการของโรงเรียนวัดอินทารามที่มีส่วนช่วยให้งานสำเร็จลงได้ด้วยดี

 ท้ายนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อการสอนชุดนี้ คงจะเป็นประโยชน์จ่อครูในการพัฒนาการการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

 (นางนวรัตน์ เยาวพักตร์)

 โรงเรียนวัดอินทาราม

 1 กันยายน 2556

**สารบัญ**

หน้า

บทที่ 1 บทนำ 1

บทที่ 2 การศึกษาเกี่ยวกับการสร้างสื่อ CAI 6

 การใช้และการหาประสิทธิภาพสื่อ CAI

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 18

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 60

บทที่ 5 สรุปผลการอธิปราย ข้อเสนอแนะ 65

บรรณานุกรม 69

ภาคผนวก 71

 ภาคผนวก ก 72

 ภาคผนวก ข 83

 ภาคผนวก ค 101

 ภาคผนวก ง 108

 ภาคผนวก จ 117

 ภาคผนวก ฉ 138

**สารบัญตาราง**

 หน้า

ตารางที่ 1 แสดงการทดลองใช้ต้นฉบับคำบรรยายประกอบภาพขั้นที่หนึ่ง/หนึ่ง 42

 เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

คารางที่ 2 แสดงที่มาของภาพ 47

ตารางที่ 3 แสดงผลทดลองขั้นที่หนึ่ง/หนึ่ง เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ 49

คารางที่ 4 แสดงคะแนนนักเรียนกลุ่ม 10 คน ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน 50

 และแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

ตารางที่ 5 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สื่อ ระบบนิเวศป่าไม้ 54

ตารางที่ 6 แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนและค่า t 61

ตารางที่ 7 แสดงการเผยแพร่สื่อ 62

ตารางที่ 8 แสดงการประเมินสื่อ เรื่องระบบนิเวศป่าไม้ 63

ตารางที่ 9 แสดงประสิทธิภาพของสื่อสไลด์ 67

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียนและ 109

การทดสอบหลังเรียน เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพ

เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

ตารางที่ 11 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สื่อเรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ 118

 ในการทดลองภาคสนาม

**บทที่ 1**

**บทนำ**

ความเป็นมาและความสำคัญ

 จากการประเมินผลการสอน เมื่อสิ้นสุดการสอนโดยนักเรียนนั้นในปีการศึกษา 2556 นักเรียนต้องการให้ครูมีสื่อการสอนมากๆ เพราะสื่อช่วยให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น การจัดการศึกษาในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นการศึกษาใดก็ตาม จะต้องเน้นการให้ประสบการณ์ตรงแก่นักเรียนจัดการสอนให้เป็นรูปธรรม ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจได้อย่างลึกซึ้งและง่ายต่อการทำความเข้าใจในการเรียนการสอนวิชา ............................ ก็เช่นกันมีความจำเป็นจะต้องใช้สื่อการสอนให้มากขึ้น เพื่อให้การสอนและการเรียนมีประสิทธิภาพ นักวิชาการทั้งหลายมีความเห็นตรงกันว่า ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างดี สร้างประสบการณ์ตรงให้มากที่สุด เพื่อให้นักเรียนมีความชัดเจนในความรู้ที่ได้รับ ครูไม่ต้องเหนื่อยในการอธิบาย นอกจากนี้ รัฐบาลมีนโยบายให้นักเรียนทุกคน ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น การจัดจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนมีมากขึ้นครูต้องหาเทคนิคใหม่ๆเข้ามาช่วยให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวตลอดเวลา และให้ความสนใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

 กนก จันทร์ขจร ( 2528 : 91 ) กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้วิธีการใหม่ๆรวมไปถึงโสตทัศนวัสดุ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด มีความก้าวหน้าต่อวิทยาการต่างๆที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและในภาวะที่มีการแข่งขันสูงขึ้น การใช้สื่อการสอนช่วยลดบทบาทครู และนักเรียนจะสนุกสนานในการเรียน เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ด้วยตนเอง มิใช่ครูเป็นผู้บงการ

 สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานพัฒนาการของโรงเรียนมัธยมศึกษา ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ การนิเทศการศึกษาภายในโรงเรียนจัดเป็นนวัตกรรมหนึ่งที่จะช่วยให้โรงเรียนมีการพัฒนาการงานวิชาการ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และยังเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจแก่ครูด้วย

 กลุ่มสาระการเรียนรู้......................................................... โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชา ................................

พบปัญหาว่า นักเรียนมีความสนใจเรียนวิชานี้ต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังตาราง

 **ตารางแสดงผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ..........**

ในปี พ.ศ. 2555 - พ.ศ. 2556 จำนวนนักเรียนทั้งหมด ............. คน วิชาชีววิทยา รหัสวิชา ว 33244

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ปีการศึกษา | จำนวนนักเรียนในแต่ละปี | ผลการเรียนของนักเรียน | หมายเหตุ |
| 4 | 3.5 | 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0 |  |
| 2555 | 146 |  |  | 6 |  | 21 |  | 28 | 2 | - |
| 2556 | 132 |  |  | 20 |  | 32 |  | 20 | 3 | - |
| รวม | 278 |  |  | 26 |  | 53 |  | 48 | 5 | - |

 จากตารางพบว่าในปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2556 นักเรียนมีผลการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ระดับผลการเรียน 4 / 3.5 ไม่มี ระดับผลการเรียน 3 และ 2.5 มี 26 คน ระดับผลการเรียน 2 และ 1.5 มี 53 คน ระดับผลการเรียน 1 มี 48 คน ระดับผลการเรียน 0 มี 5 คน ผลการเรียนทั่วๆไปอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ทั้งนั้นเพราะลักษณะความรู้ในวิชา ชีววิทยา / รหัสวิชา ว 33244 เป็นดังนี้

1. เนื้อหามาก กิจกรรมเสริมก็มีมาก เวลาเรียนไม่พอ

2. วิชา ชีววิทยา เป็นหลักสูตรแรกที่นักเรียนเรียน นักเรียนเพิ่งเปลี่ยนสภาพจากนักเรียนมัธยมต้นเป็นนักเรียนมัธยมปลายจึงไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับลักษณะการเรียนแบบมัธยมปลาย ซึ่งจะต้องใช้ความอดทน มานะบากบั่นมากขึ้น เป็นผู้ใหญ่มากขึ้น ครูจึงต้องมีส่วนช่วยส่งเสริมและแก้ปัญหาด้วยการสร้างสื่อ การเรียนการสอนให้นักเรียนได้ศึกษาของจริง ตัวอย่างจริง เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ประสบการณ์จริง คินเตอร์ (1959:42-46) กล่าวว่า

1. การสอนที่ใช้สื่อการสอน จะช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์โดยตรงเป็นส่วนใหญ่มากกว่าเด็กที่ได้รับการสอนโดยครูไม่ใช่สื่อการสอนประกอบการสอน จากผลการเรียนรู้ปรากฏว่าผู้เรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้สื่อการสอน หรือได้ประสบการณ์โดยตรงจะเรียนได้ดีกว่าเด็กที่ไม่ได้ใช่สื่อหรือไม่ได้รับประสบการณ์โดยตรงเลย

2. ขจัดปัญหาเกี่ยวกับสถานที่ ประสบการณ์บางอย่างหรือการเรียนรู้บางเรื่อง ครูไม่สามารถจัดให้แก่เด็กในห้องเรียนได้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีให้นักเรียนออกไปศึกษานอกสถานที่

3. สื่อการสอนทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดชัดเจนขึ้น

4. ทำให้เด็กมีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้องและสมบูรณ์

5. สื่อการสอนช่วยเร้าใจช่วยให้เด็กมีความสนใจ และมีความต้องการแปลกๆ ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นในขณะเดียวกันกับที่ประสบการณ์ของเด็กได้รับการขยายวงให้กว้างขวางและมากขึ้น มีความสามารถในการรับรู้และความสนใจเพิ่มมากขึ้น สิ่งเหล่านี้อาจครอบคลุมไปถึงการอ่าน การคิด การใช้จินตนาการ การประดิษฐ์ การสร้างเจตคติ การรู้จักชื่นชม ในคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งการมีทักษะเฉพาะอย่างยิ่งด้วย

6. เป็นการสร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจ
 7. ช่วยให้ผู้เรียนไดเชื่อมโยงประสบการณ์จากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

ลักษณะวิชา ........................ เป็นวิชาที่ต้องใช้พฤติกรรมความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ค่อนข้างมาก สื่อ CAI จะช่วยให้นักเรียนจำความรู้ได้นานกว่าลึกซึ้งกว่า มองภาพรวมส่วนใหญ่ มองเห็นรายละเอียดได้ชัดเจน ถ้านักเรียนเกิดความคิดรวบยอดได้ง่าย

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. สื่อ CAI ประกอบวิชา.......................... / รหัสวิชา .................... ให้มีประสิทธิภาพ 85/85

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ CAI

3. เพื่อเปรียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกเป็นสื่อเทคโนโลยี

คำจำกัดความของคำที่ใช้การเขียนรายงาน

 สื่อคอมพิวเตอร์ หมายถึง สื่อการสอนเป็นสื่อเทคโนโลยี ประกอบด้วย ในรูปแบบของเอกสารกับสื่อ CAI กรอบเนื้อหาตลอดความยาวของเรื่องซึ่งเรียงต่อกันตามลำดับและมีคำบรรยายประกอบภาพโดยมีลำดับของคำบรรยายตรงกับลำดับของภาพโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนรวมจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้ผลิตได้สร้างขึ้นเพื่อทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อสไลด์และเทปเสียง

 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียน

 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่............ และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่............ ของโรงเรียนวัดอินทาราม ปี พ.ศ. ................ พ.ศ. .............

 ประสิทธิภาพของสื่อ CAI หมายถึง คะแนนที่ได้จากกิจกรรมเสริมบทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

คุณค่าของสื่อ CAI ที่มีต่อชีววิทยา

1. เสนอสื่อได้ชัดเจน ขยายภาพจากรายละเอียดหรือภาพเล็ก ๆ ขยายให้ใหญ่ขึ้นโดยเทคนิคการถ่ายภาพ ทำให้ง่ายต่อการสังเกต

2. นำสถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวมองเห็นได้ยาก เข้าสู่การเรียนรู้ภายในห้องเรียนได้

3. ผู้เรียนสังเกตและเปรียบเทียบสิ่งที่ดีกว่าได้ง่ายขึ้น ฉายซ้ำแล้วซ้ำอีกได้เมื่อไม่เข้าใจ

4. เสนอได้กับกลุ่มคนจำนวนมาก ปรับเสียงให้ดังได้

5. เก็บไว้ใช้ได้นานหลายปี วิธีการผลิตไม่ซับซ้อนมากนัก ครูสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

6. ราคาไม่แพงจนเกินไป

 จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ผลิตเชื่อว่า สื่อ CAI จะช่วยให้เกิดผลดีแก่ผู้เรียนมากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่ององค์ประกอบความรู้เป็นเรื่องของสิ่งแวดล้อม การผลิตสื่อชนิดเป็นการจัดสิ่งแวดล้อมทั่วประเทศเข้าสู่ห้องเรียน ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสนใจเรียนตลอดเวลาขณะที่กำลังศึกษาเรื่องนี้อยู่

ขอบเขตของการสร้าง

1. เนื้อหา เรื่อง ระบบนิเวศ รหัสวิชา ว 33245 วิชา ................... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ............. ในรูปแบบของสื่อ CAI

2. การดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมาย คือ

 2.1 ในการหาประสิทธิภาพของสื่อสไลด์และเทปเสียงดำเนินการโดยใช้ประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดอินทาราม ในปี พ.ศ. 2556 – 2557

 2.2 ในการหาคุณภาพของสื่อดำเนินการโดยใช้ประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ............ ของโรงเรียนวัดอินทาราม ในปี พ.ศ. 2556 – 2557

 2.3 การเผยแพร่ได้เผยแพร่ในโรงเรียนมัธยมต่างๆ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร

กลุ่มที่ 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อ CAI จำนวน 1 เรื่อง คือ ระบบนิเวศ

2. ได้สื่อ CAI มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ได้สื่อ CAI ที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

**บทที่ 2**

**หางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

 การศึกษาเกี่ยวกับการสร้าง การใช้และการหาประสิทธิภาพสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สื่อ CAI)

 สื่อการสอนเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยแก้ปัญหา ในกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนให้สูงขึ้น ช่วยดึงดูดความสนใจ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

 สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ใช้กระบวนการเรียนการสอน เพื่อทำให้ครูและนักเรียนเข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอด ซึ่งกันและกันได้ผลดีตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

 สื่อแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

1. สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ สื่อขนาดเล็ก มีหน้าที่เก็บความรู้ในลักษณะของภาพ และเสียง หรืออักษรในรูปต่าง ๆ ได้แก่

 วัสดุที่นักเรียนสามารถค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ หนังสือเรียน ตำรา ของจริง รูปภาพ หุ่นจำลอง แผนภูมิ ป้ายนิเทศ

 วัสดุที่อาศัยสื่อประเภทเครื่องกลไกเป็นตัวนำเสนอความรู้ ได้แก่ สไลด์ ฟิล์มภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง รายการวิทยุและโทรทัศน์

2. สื่อประเภทเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ สื่อใหญ่ที่เป็นตัวกลางหรือทางผ่านของความรู้ที่จะถ่ายทอดไปยังครูและนักเรียน เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับวิทยุ เครื่องเล่นแผ่นเสียง

3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการ ได้แก่ สื่อที่ช่วยในการเรียนการสอน บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ การแสดงละคร การจัดนิทรรศการ

นวัตกรรม หมายถึง การปฏิบัติหรือกรรมวิธี ที่นำเอาวิธีการใหม่ ๆ มาใช้ หรือ การเปลี่ยน แปลงปรับปรุงวิธี ทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีกว่าเดิม หรือให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

นวัตกรรมทางการศึกษา คือ การนำเอาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ วัสดุ และกรรมวิธีใหม่ ๆ มาใช้ ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษา หรือมาปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ หรือวิธีการต่าง ๆ ในการจัดหรือให้การศึกษามีผลดีกว่าเดิม ได้แก่ สื่อประเภทวัสดุอุปกรณ์และเทคนิควิธีการ เช่น ฟิล์มสไลด์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิธีการบริหารหรือการจัดการแบบใหม่ เช่น เกม เพลง บทบาทสมมติ

การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน

 สื่อคอมพิวเตอร์ คือ คุณสมบัติหลายประการที่เหมาะสำหรับใช้เป็นสื่อการสอน

1. เป็นวัสดุการศึกษาประเภทภาพนิ่ง มีคุณค่าสูงในการสอนในสถานการณ์ที่ต้องใช้การมองเห็น

2. เหมาะสมที่จะใช้สื่อการสอนอย่างอื่น เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ตารางและวัสดุอื่นที่สามารถจะถ่ายภาพได้

3. สื่อให้ภาพที่ดึงดูดความสนใจ

4. มีทั้งชนิดสีและขาวดำ ใช้ประกอบการสอนได้กว้างขวาง

5. ครูสามารถผลิตได้เอง

6. ฉายให้นักเรียนดูได้ง่าย

7. ใช้ฉายได้ในห้องที่มีความมืดเพียงเล็กน้อย

8. ปัจจุบันราคาถูกลง

9. เหมาะสมที่จะใช้กับการสอนทุกวิชาและทุกระดับชั้น

ประโยชน์ของสื่อคอมพิวเตอร์

1. นักเรียนจำนวนมากสามารถมองเห็นและศึกษาภาพเดียวกันในเวลาเดียวกัน

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิด เมื่อได้เห็นภาพได้อย่างชัดเจน

3. สามารถควบคุมและดึงดูดความตั้งใจของผู้เรียน เนื่องจากความมืดของห้องป้องกันมิให้เห็นสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ทำให้จุดสนใจอยู่ที่ภาพที่ปรากฏบนจอ

4. ช่วยในการสอนตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล

นอกจากนี้สื่อยังมีคุณสมบัติที่มีประโยชน์ต่อการสอนหลายประการ

1. ให้ความรู้และความเข้าใจ ความหมายของคำโดยการเชื่อมโยงกับวัตถุหรือของจริง

2. ใช้ประกอบการสอนได้หลายวิชา ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย

3. ให้ประสิทธิผลเช่นเดียวกับภาพยนตร์ในการประกอบการสอน รายละเอียดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

4. มีความเหมาะสมที่จะใช้สอนเรื่องราวที่ต้องการความร่วมมือจากผู้เรียน

5. ให้ประสิทธิผลในการเรียนสูงกว่าการสอนแบบธรรมดา

การเลือกสื่อคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน

 การเลือกสื่อสำหรับการสอน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้ใช้ควรคำนึงถึง

1. เนื้อหาสื่อคอมพิวเตอร์กับเนื้อหาที่จะทำการสอน

2. รายละเอียดต่าง ๆ ถูกต้องและขนาดเหมาะสม

3. ภาพในสื่อคอมพิวเตอร์มีความคมชัด และการจัดภาพสวยงาม

4. ภาพไม่บิดเบือนไปจากความเป็นจริง อันเนื่องมาจากความต้องการทางศิลปะและความต้องการทางด้านคุณภาพทางการศึกษา

5. ถ้าภายในสื่อเป็นภาพสี ควรมีสีที่ถูกต้องกับความเป็นจริง

6. การจัดภาพเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

7. ภาพแต่ละชุดจัดเรียงไว้อย่างมีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน

8. ภาพที่จัดเรียงลำดับนั้นเหมาะสมกับความมุ่งหมายของการสอนหรือไม่เพียงใด

9. คำบรรยายและคำอธิบายอ่านได้ชัดเจนเหมาะสมกับความมุ่งหมายของการสอน

10. คำบรรยายและคำอธิบายมีความยาวและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับเนื้อหาของภาพ

**บทที่ 3**

**วิธีการดำเนินงาน**

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 ภาคต้น ของปีการศึกษา 2556

 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 และ 6/2 ภาคต้น ปีการศึกษา 2556 จำนวน 120 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ คือ สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ จำนวน 1 เรื่อง และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

สื่อคอมพิวเตอร์

 การผลิตสื่อคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1.ขั้นเตรียมการ

 1.1 ศึกษาปัญหา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ น่าจะแก้ปัญหาด้วยการเน้นสื่อการเรียนให้มากขึ้น เพื่อช่วยลำดับเนื้อหา ลำดับความเข้าใจให้ต่อเนื่องมากขึ้นเข้าใจง่ายขึ้น

 1.2 กำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดขอบเขตเพื่อจะได้แก้ไขปัญหาได้ถูกต้องและกำหนดความมุ่งหมายในการจัดทำสื่อการสอน

 1.3 ศึกษาโครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาวิชา และเอกสารต่าง ๆ เพื่อเลือกรูปแบบในการแก้ไขปัญหา นั่นคือ เลือกสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือสื่อ CAI

 1.4 เตรียมผลิตสื่อ อุปกรณ์ในการผลิตต่าง ๆ ติดต่อเจ้าหน้าที่ เช่น เจ้าหน้าที่โสต เจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์

 1.5 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ และการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

 1.6 สร้างกิจกรรมเสริมบทเรียน และแบบฝึกหัดทักษะต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

 1.7 เขียนใบความรู้ เพื่อให้นักเรียนสรุปเนื้อหาได้

 1.8 ศึกษาสถิติที่จะนำมาใช้ในการประเมิน หาประสิทธิภาพ ของสื่อที่สร้างขึ้น

2.ขั้นดำเนินการ

 2.1 ผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อ CAI

 เมื่อทราบปัญหาแน่ชัดว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้ เพราะเนื้อหาของวิชา .................. มีมาก เรียน ............. คาบ/สัปดาห์ มีชื่อศัพท์ภาษาอังกฤษมาก ความพร้อมของนักเรียนยังไม่มีเพราะเปลี่ยนชั้นเรียนจากชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องการความวิริยะอุตสาหะมากกว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยเหตุผลต่าง ๆ ครูจึงกำหนดขอบเขตและความมุ่งหมายในการผลิตสื่อกำหนดแนวทางในการสร้างสื่อได้ ดังนี้

 2.1.1 เขียนบทบรรยาย โดยเป็นลำดับขั้นตอนในการเขียนบทสไลด์จะต้องคำนึงถึงมาตรฐานและตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา ชีววิทยา ผลการเรียนรู้ในการนำเสนอนั้นต้องให้ครอบคลุมจุดประสงค์ ลำดับเนื้อหา ไม่เยิ่นเย่อ ง่ายต่อการจดจำ ทำความเข้าใจ คำบรรยายเป็นเครื่องกำหนดความยาวของภาพ และมีความสอดคล้องกัน การเขียนคำบรรยายต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

 1. กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

 2. องค์ประกอบของเนื้อเรื่อง

 3. ส่วนประกอบของภาพขยาย เช่น ไตเติล

 4. ความยาว และเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ

 ในการเขียนบทบรรยายสื่อ CAI จำเป็นต้องศึกษาคำอธิบายรายวิชา .................. ทำให้ทราบขอบข่ายของเนื้อหาวิชา และเห็นภาพรวมของการเขียนบทบรรยายจากนั้นจึงศึกษาตัวชีวัดวิชา .................. ซึ่งมีมาตรฐานตัวชี้วัด ดังนี้

 มาตรฐาน คือ ........................................................................................................................................
 ตัวชี้วัด คือ ........................................................................................................................................

บทบรรยายที่สร้างขึ้น มีดังนี้

ตัวอย่าง เรื่องระบบนิเวศป่าไม้

เรื่องระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |
| --- | --- |
| ลำดับกรอบเนื้อหา | เนื้อเรื่อง |
| 1 | โรงเรียนวัดอินทารามสพม. กทม. เขต 1 กระทรวงศึกษาธิการ |
| 2 | เสนอสื่อการเรียนการสอน |
| 3 | เรื่องระบบนิเวศป่าไม้ |
| 4 | ระบบนิเวศป่าไม้ หมายถึง พื้นที่ที่มีกลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่อย่างมีความสัมพันธ์กันรวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม |
| 5 | ระบบนิเวศป่าไม้ ต้องมีพื้นที่ดินที่อุดมสมบูรณ์และมีจำนวนมากพอที่จะให้ไม้ต่าง ๆ เจริญเติบโต และให้สัตว์ป่าเข้ามาอาศัยอยู่ได้ |
| 6 | ป่าไม้ที่พบในประเทศไทยจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการกระจายของฝน ระยะเวลาที่ฝนตก รวมทั้ง ปริมาณน้ำฝนด้วย |
| 7 | ป่าดงดิบอยู่ในเขตร้อน มีฝนตกชุกตลอดปี เป็นป่าที่เขียงชอุ่มตลอดปี |
| 8 | ไม้สำคัญที่พบ ได้แก่ ไม้ยาง ไม้ตะเคียน ป่าประเภทนี้พบในภาคใต้ |
| 9 | ป่าเบญจพรรณ เป็นป่าโปร่ง มีไม้ขนาดกลางขึ้นปะปนกับป่าไผ่ |
| 10 | ไม้เบญจพรรณมีการผลัดใบในฤดูแล้ง พอฤดูฝนจะมีการแตกใบใหม่ ได้แก่ไม้สักแดง ประดู่ มะค่า พบในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ |
| 11 | ป่าที่อยู่ตามภูเขามีความสูงเกิน 1000 เมตร ขึ้นไปอากาศร้อน ฝนตกมาก |
| 12 | ไม้ที่พบ ได้แก่ ไม้ก่อ มะขามป้อม เฟิร์น พบในเขตภาคเหนือและภาคตะวันตก |
| 13 | ป่าแดง หรือ ป่าเต็งรัง เป็นป่าโปร่งขึ้นบนดินทราย ดินลูกรัง พบในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง |
| 14 | ไม้ที่พบมีการผลัดใบในฤดูแล้ง แตกใบในฤดูฝน ได้แก่ ไม้เต็ง รัง เหียง พลวง |
| 15 | ป่าไผ่ พบตามภูเขาที่มีฝนตกน้อยในภาคกลางและภาคตะวันตก ได้แก่ ไผ่ข้าวหลาม ไผ่รวก ไผ่ป่า ฯลฯ |
| 16 | ป่าสน พบตามภูเขาสูงเกิน 1000 เมตรขึ้นไป มีความชุ่มชื่นไม่มากนัก ขึ้นสลับกับทุ่งหญ้า |
| 17 | ป่าสนพบในเขตภูเขาภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ สนสองใบ สนสามใบ |
| 18 | ป่าชายเลน พบตามชายฝั่งทะเล พื้นป่าจะเกิดจากตะกอนที่ถูกพัดพากับแม่น้ำเป็นโคลนเลน |
| 19 | ไม้ที่พบในป่าชายเลน ได้แก่ โกงกาง แสม พังกาหัวสุม |
| 20 | พันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่พบในป่าทุกชนิดนั้น ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตในฐานะผู้ผลิต ด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง ทำให้มีอาหารเพียงพอที่จะถ่ายทอดไปยังผู้บริโภค |
| 21 | สัตว์ที่พบในป่ามีมากมายหลายชนิด แบ่งได้หลายประเภท คือ สัตว์ป่าสงวน ซึ่งหมายถึง สัตว์ป่าที่หายาก เช่น |
| 22 | แรด กระซู่ คูปรี ควายป่า |
| 23 | ละอง สมัน เนื้อทราย เลี้ยงผา กวางผา |
| 24 | สัตว์เหล่านี้ห้ามล่าโดยเด็ดขาด ห้ามีไว้ในครอบครอง รวมไปถึงซากเว้นแต่จะกระทำเพื่อการศึกษา การวิจัย หรือจัดสวนสัตว์ แต่ต้องได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมป่าไม้เป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน |
| 25 | สัตว์ป่าคุ้มครองมี 2 ประเภท คือ สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 หมายถึง สัตว์ป่าที่ปกติคนไม่กินเนื้อเป็นอาหาร ไม่ล่าเพื่อการกีฬา เป็นสัตว์ป่าที่ทำลายศัตรูพืชและสัตว์ หรือช่วยกำจัดสิ่งปฏิกูล |
| 26 | หรือเป็นสัตว์ป่าที่สงวนไว้ เพื่อความงามตามธรรมชาติ หรือ สงวนไว้มิให้จำนวนลดลง |
| 27 | สัตว์ป่าคุมครองประเภทที่ 1 นี้ ห้ามล่า เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากพนักงาน แต่ต้องล่าด้วยวิธีไม่ทำให้ตาย เว้นแต่การล่าเพื่อการศึกษาหรือการวิจัยที่ได้รับอนุญาตจากอธิบดี |
| 28 | ตัวอย่างเช่น ชะนี ลิงสมเสร็จ คางคก จงโคร่ง |
| 29 | นกกาบบัว อีกา นกกระเรียน นกขุนทอง นกกางเขนบ้าน นกปากห่าง กิ่งก่า ตุ๊กแกป่า |
| 30 | เต่ากระ เต่าปูลู |
| 31 | สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 หมายถึง สัตว์ป่าที่ปกติคนใช้เนื้อเป็นอาหาร หรือ ล่าเพื่อการศึกษา |
| 32 | ตัวอย่างเช่น กระทิง กวางป่า วัวแดง เสือโคร่ง |
| 33 | หมีควาย อีเก้ง นกกระสานวล นกกระสาทุ่ง ไก่ป่า |
| 34 | นกเปล้าธรรมดา นกอีโก้ง นกอีแจว งูลิง งูหลาม งูเหลือม งูแสงอาทิตย์ |

|  |  |
| --- | --- |
| 35 | สัตว์ประเภทที่ 2 นี้ ล่าได้ แต่ต้องได้รับอนุญาตจากพนักงาน และต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการล่า การใช้ อาวุธเครื่องมือ เครื่องใช้เละพาหนะ รวมทั้งไม่ล่าในสถานที่ ห้ามล่า และระยะเวลาที่ห้ามล่า |
| 36 | สัตว์ป่าที่ไม่สงวนและคุ้มครอง หมายถึง สัตว์ป่าที่ไม่ปรากฏชื่อในบัญชีท้ายพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่าพ.ศ. 2503 หรือไม่ปรากฏในบัญชีท้ายกฎกระทรวงฉบับที่14 พ.ศ. 2525 และกฎกระทรวงฉบับที่ 15 พ.ศ. 2528 |
| 37 | สัตว์เหล่านี้ล่าได้แต่ต้องไม่ล่าในพื้นที่ห้ามล่า เช่น อุททยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ เป็นต้น |
| 38 | ตัวอย่างเช่น กระรอกทุกชนิด ยกเว้น กระรอกบิน กระรอกสามสี พญากระรอก ค้างคาว ทุกชนิด ยกเว้นค้างคาวคุณกิตติและค้างคาวปากย่น |
| 39 | งูเห่า กระแต และหนูทุกชนิด หมูป่า นกคุ่มอืด นกกระจอก นกกระจาบ ตะกวด แย้ และอึ่งทุกชนิด |
| 40 | สัตว์ป่าเหล่านี้เรียกว่า ผู้บริโภค ซึ่งได้รับอาหารจากผู้ผลิตแยกได้หลายประเภท คือ |
| 41 | ผู้บริโภคอันดับ 1 ได้แก่ สัตว์กินพืช เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย |
| 42 | ผู้บริโภคอันดับ 2 ได้แก่ สัตว์กินสัตว์ เช่น เสือ สิงโต |
| 43 | ผู้บริโภคอันดับ 3 ได้แก่ สัตว์กินทั้งพืชและสัตว์ เช่น คน |
| 44 | ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ได้แก่ อากาศที่แวดล้อมป่าไม้ และสัตว์ป่า น้ำ แสง ก๊าซ ต่าง ๆ |
| 45 | อากาศที่บริสุทธิ์ ประกอบด้วยก๊าซต่าง ๆ ได้แก่ ก๊าซ N2 78.09% ก๊าซ O2 20.94% ก๊าซ CO2 0.03%ก๊าซอื่น ๆ 0.94% |
| 46 | อากาศที่บริสุทธิ์มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ |
| 47 | น้ำที่แทรกอยู่ในดิน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง เขื่อน น้ำตก อ่างเก็บน้ำ |
| 48 | น้ำเหล่านี้มีประโยชน์ต่อพืชและสัตว์ในการดำรงชีวิตเป็นแหล่งกำเนิด ของสิ่งมีชีวิต ก่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ |
| 49 | น้ำในบรรยากาศ กระจายอยู่ในรูปของไอน้ำ ทำให้เกิดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ มีผลต่อการกระจายพันธุ์ของพืชและสัตว์ ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำ เมื่อพบอากาศที่เย็นกว่าไอน้ำจะกลั่นตัวตกมาเป็นฝน |
| 50 | แสงจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งแรกที่พืชนำมาเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานเคมี ด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง ได้น้ำตาลกลูโคสที่พืชและสัตว์นำไปใช้ในการดำลงชีวิต |
| 51 | เมื่อสัตว์มากินพืช จะได้พลังงานถ่ายทอดไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ และผู้ย่อยอินทรีย์สาร |
| 52 | สัตว์จะนำพลังงานที่ได้รับนี้ ไปใช้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น ทำให้ร่างกายอบอุ่น สร้างพลังงาน สร้างความเจริญเติบโต ส่วนกากอาหารที่ขับออกไปเป็นของเสีย |

|  |  |
| --- | --- |
| 53 | การกินเป็นทอด ๆ นี้ เรียกว่า ห่วงโซ่อาหาร จะมีการเรียงลำดับจากผู้บริโภคลำดับ 1 สู่ผู้บริโภคลำดับ 2 สู่บริโภคลำดับ 3 สู่ผู้ย่อยอินทรีย์สาร |
| 54 | ห่วงโซ่อาหารมีความซับซ้อน เชื่อมโยงกันคล้ายใยแมงมุม เรียกว่า สายใยอาหาร |
| 55 | บทบาทของผู้ย่อยอินทรีย์สารไม่ว่าจะเป็น แบคทีเรีย เห็ด รา ยีสต์ จะช่วยเปลี่ยนอินทรีย์สารกลับคืนสู่ธรรมชาติ ทำให้สารเกิดการหมุนเวียน |
| 56 | สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ ขนาดเล็กหรือใหญ่จะต้องมีการปรับตัว ให้มีลักษณะสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการอยู่รอดของเผ่าพันธุ์ |
| 57 | ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด เช่น ไม้เลื้อยเจริญเติบโตบนต้นไม้ใหญ่ จัดเป็นความสัมพันธ์แบบอิงอาศัย |
| 58 | กาฝากเจริญเติบโตบนต้นมะม่วง มะม่วงใกล้จะตาย เพราะกาฝากจะแย่งอาหาร จีดเป็นความสัมพันธ์แบบปรสิต |
| 59 | ดอกไม้กับผีเสื้อได้ประโยชน์กันทั้ง 2 ฝ่าย จัดเป็นความสัมพันธ์แบบการได้ประโยชน์ร่วมกัน |
| 60 | แมงมุม จับแมลงอื่น ๆ กินเป็นอาหาร โดยมีแมงมุม เป็นผู้ล่าชักใยไว้ดักจับแมลงซึ่งเป็นเหยื่อ |
| 61 | ไลเคน คือ การอยู่ร่วมกันของสาหร่ายกับรา สาหร่ายกับราอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพา คือ ได้ประโยชน์ร่วมกันทั้ง 2 ฝ่าย |
| 62 | ภาวะมีการย่อยสลาย เช่น เห็ด เจริญเติบโตอยู่บนขอนไม้ผุ แบคทีเรียเจริญเติบโตบนซากสัตว์ |
| 63 | ความเกี่ยวข้องกันระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกันเองและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมนั้น รวมเรียกว่า ระบบนิเวศ |
| 64 | ระบบนิเวศป่าไม้ เป็นระบบนิเวศที่มีความสมดุลธรรมชาติและมีกลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุดอาศัยอยู่ |
| 65 | ระบบนิเวศที่มีความสมดุลย์ได้นั้นจะต้องผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่มาเป็นระยะเวลานาน รุ่นแล้วรุ่นเล่า หลายครั้งหลายหน ใช้เวลาหลายพันหลายหมื่นปี |
| 66 | ป่าไม้ในปัจจุบันถูกทำหลายไปมาก ทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุดเสียไป น้ำท่วม ไฟไหม้ ก็เช่นเดียวกัน |
| 67 | ทั้ง ๆ ที่ป่าไม้มีประโยชน์มากมมาย เช่น เป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำ ลำธาร |
| 68 | แม่น้ำหลาย ๆ สาย ที่เราใช้ประโยชน์อย่างมหาศาลอยู่นี้ได้มาจากแหล่งต้นน้ำ ลำธารทั้งสิ้น |
| 69 | ป่าไม้เป็นแหล่งพักผ่อนและศึกษาหาความรู้ มีธรรมชาติที่สวยงาม |
| 70 | เป็นที่รวบรวมพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ |
| 71 | ป่าไม้ที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ เป็นแหล่งสร้างก๊าซ O2 |
| 72 | ทำให้เกิดความชุ่มชื่นและควบคุมสภาวะของอากาศ |
| 73 | ไอน้ำที่ได้จากการคายน้ำของพืช ทำให้อากาศเหนือป่ามีความชื้นสูง เมื่อกระทบกับความเย็นจะเกาะตัวเป็นก้อน |
| 74 | ทำให้มีฝนตกตามฤดูกาล |
| 75 | การใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ ควรใช้เท่าที่จำเป็น ประหยัดเกิดประโยชน์มากที่สุด |
| 76 | ในอดีตประเทศไทยมีป่าไม้จำนวนมาก เราจึงใช้กันอย่างฟุ่มเฟือย ปัจจุบันป่าไม้ลดลง เราจึงควรคิดว่า เราจะรับประโยชน์จากป่าไม้ในเรื่องใดมากที่สุด |
| 77 | จำนวนป่าไม้ลดลงจนน่าวิตก ก่อให้เกิดผลกระทบหลายอย่าง เช่น ทะเลซุงที่ พิปูน จ. นครศรีธรรมราช เกิดภัยแล้งซ้ำซากทั่วประเทศ เกิดพายุเกย์ที่ จ. ชุมพร ก่อให้เกิดความเสียหายซ้ำแล้วซ้ำเล่า |
| 78 | พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเป็นห่วงพสกนิกรชาวไทยอย่างมาก ทรงให้อนุรักษ์ป่าไม้ และปลูกป่าทดแทน |
| 79 | เจ้าหน้าที่กรมป่าไม้ ครูอาจารย์ และบุคคลทั่วไป ต่างก็ให้ความสำคัญเรื่องป่าไม้ เผยแพร่ความรู้ให้แก่เยาวชนต่อไป |
| 80 | จงช่วยกันอนุรักษ์ป่าไม้ไว้เพื่ออนาคตของลูกหลานไทยทุกคน |
| 81 | สวัสดี |

ตารางที่ 1 แสดงการทดลองใช้ต้นฉบับคำบรรยายประกอบภาพ รวม 79 ภาพ มีการแก้ไขภาพและคำบรรยาย เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ คือ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| เฟรมที่ | การตอบสนองของผู้เรียน | ความเห็นของผู้เรียน | ต้องปรับปรุง |
| 4 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 5 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 22 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 24 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 25 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 28 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 29 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 30 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 31 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 32 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 33 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 34 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |
| 35 | ภาพไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ภาพไม่น่าสนใจ | กำหนดภาพใหม่ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย |

2.1.2 ถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพ ซึ่งเป็นภาพที่เกี่ยวข้อง สอดคล้อง กับคำบรรยาย

ตารางที่ 2 แสดงที่มาของภาพ

|  |  |
| --- | --- |
| ลำดับที่เรื่อง | ที่มาของภาพ |
| 1. ระบบนิเวศป่าไม้
 | 1.ภาพจากอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลวงหลวง จังหวัดพิษณุโลก2.ภาพจากจังหวัดกาญจนบุรี อุทยานแห่งชาติเอราวัน3.ภาพอุทยานเขาสมร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์4. ภาพจากป่าชายเลน ที่วัดอโศการาม จังหวัดสมุทรปราการ5. ภาพจากแหล่งอื่น ๆ เช่น วารสาร โปสเตอร์ ปฏิทิน ฯลฯ |

2.1.3 จากต้นฉบับของคำบรรยายภาพสไลด์ที่เขียนขึ้นนั้น สามารถกำหนดภาพให้สอดคล้องกับข้อความในแต่ละเฟรมได้ เรียงลำดับภาพตามบทคำบรรยายภาพ หมายเลขกำกับไว้

2.2 การสร้างแบบทดสอบ ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

- ศึกษาตัวชี้วัดแล้วดำเนินการออกข้อสอบตามเนื้อหาในคำบรรยาย ให้สอดคล้องกับตัวชีวัด ได้ข้อสอบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบแก้ไขอีกครั้งในเบื้องต้น

- นำแบบทดสอบนี้ไปให้ครูผู้สอนที่สอนมานานถึง 20 ปี โรงเรียนวัดอินทาราม ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา

2.3 ใบความรู้ คือ แผ่นแสดงเนื้อหา วิชา ชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ ตามรายละเอียดของเนื้อหา ตามตัวชี้วัด ใบความรู้นี้ แจกให้ศึกษาในชั่วโมงที่ทำการสอน

2.4 กิจกรรมเสริมบทเรียน โดยสร้างเป็นข้อสอบปรนัย แบบเติมคำ จำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้เสริมบทเรียนทุกครั้งที่ดำเนินการสอบจบตามตัวชี้วัดที่กำหนดให้

เมื่อได้ใบความรู้ แบบทดสอบ และกิจกรรมเสริมบทเรียนแล้ว จึงดำเนินการทดลองใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อดังนี้

การหาประสิทธิภาพของสื่อ

 สื่อการสอนที่สร้างขึ้นประเภท มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังตาราง

|  |  |
| --- | --- |
| ชื่อเรื่อง | เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ |
| 1.ระบบนิเวศป่าไม้ | 85/85 |

การทดลองใช้สื่อ CAI มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การทดลองใช้ขั้นหนึ่ง/หนึ่ง ใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จำนวน 1 คน

2. การทดลองใช้ขั้นกลุ่มเล็ก ใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 10 คน

3. การทดลองใช้ในภาคสนาม ใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 120 คน

ขั้นที่ 1 ขั้นหนึ่ง/หนึ่ง นำบรรยายประกอบภาพให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จำนวน 1 คนให้ฟังคำบรรยายพร้อมฉายสื่อ CAI ศึกษาแล้ว ให้นักเรียนตอบคำถามที่พิมพ์ให้ 1 ฉบับ ให้นักเรียนตอบคำถามดัง ๆ ครูบันทึกคำตอบของคำถามแต่ละข้อไว้ ถ้าคำถามใดนักเรียนตอบผิดหรือตอบไม่ได้ก็จะให้ดูสื่อซ้ำอีกครั้ง รวมทั้งครูอภิปรายเพิ่มเติมด้วย จากนั้นครูนำข้อมูลที่ได้นี้ไปแก้ไขคำบรรยายในบทเรียน แก้ไขภาพสไลด์บางภาพด้วยการทำต้นแบบใหม่รายละเอียด ตารางแสดงผลการทดลองขั้นหนึ่ง/หนึ่ง ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองขั้นที่หนึ่งต่อหนึ่ง

 เรื่องระบบนิเวศป่าไม้ จำนวน 79 ภาพ

 นักเรียนศึกษาข้อมูลจากสื่อ CAI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ลำดับที่เฟรม | การตอบสนองของผู้เรียน | ความเห็นของผู้เรียน | ต้องปรับปรุง |
| 5 | ไม่เข้าใจภาพ | ภาพมืดไป | ควรถ่ายภาพใหม่ |
| 9 | ไม่เข้าใจความหมาย | เห็นภาพแล้วไม่เข้าใจความหมาย | ควรถ่ายภาพใหม่ให้เป็นบริเวณกว้าง |
| 15 | ภาพไม่น่าสนใจ | ไม่สวยงาม | ควรถ่ายภาพใหม่ |
| 25 | ภาพไม่น่าสนใจ | ไม่สวยงาม | ควรถ่ายภาพใหม่ |
| 26 | งง | ภาพกับคำบรรยายไม่สอดคล้อง | ควรถ่ายภาพใหม่ |
| 35 | งง | ภาพไม่ไม่สอดคล้องกับคำบรรยาย | ควรถ่ายภาพใหม่ |
| 40 | ภาพไม่สวยงาม | ภาพไม่สวยงาม | ควรถ่ายภาพใหม่ |

ส่วนเฟรมที่เหลือคือ 1,2,3,4,5,6,7,8,10-14,16-24,27-34,36-39 และ 40 – 60 ใช้ได้ดีแล้วเหมาะสมแล้วไม่ต้องแก้ไข

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก ใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 10 คน

ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีวิธีการดังนี้

1. เลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 10 คน อธิบายให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการทดลองบทเรียนว่าไม่ใช่เป็นการทดสอบ แต่เป็นการทดสอบบทเรียนเท่านั้นแล้วให้นักเรียนทั้ง 10 คน นำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนในบทเรียนเสียก่อน

2. ให้วาดภาพและคำบรรยายจากสื่อ CAI (ซึ่งมีเฉลยคำตอบให้สำรวจตัวเองพร้อม) เมื่อนักเรียนตอบคำถามไม่ได้จะฉายซ้ำจนกว่านักเรียนจะตอบคำถามได้ เมื่อเรียนจบแล้วจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งแบบทดสอบฉบับเดียวกับทีใช้ทดสอบก่อนเรียน ทั้งนี้เพื่อดูความก้าวหน้าหลังจากเรียนบทเรียนไปแล้ว ในการทดลองพบว่า นักเรียนใช้เวลาเรียนประมาณ 50 นาที
 3. สรุปคะแนนที่ได้จากกิจกรรมเสริมบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลไปหาประสิทธิภาพของสื่อดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนที่นักเรียนกลุ่ม 10 คน ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน และแบบทดสอบ

 เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| นักเรียนคนที่ | คะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน ( 20 คะแนน ) | คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน ( 30 คะแนน) |
| 1 | 15 | 22 |
| 2 | 15 | 24 |
| 3 | 18 | 28 |
| 4 | 15 | 25 |
| 5 | 16 | 26 |
| 6 | 18 | 28 |
| 7 | 15 | 27 |
| 8 | 18 | 22 |
| 9 | 15 | 23 |
| 10 | 18 | 22 |
| รวม | 163 | 247 |
| เฉลี่ย | 16.3 | 24.7 |
| เฉลี่ยร้อยละ | 81.5 | 82.33 |

จากตารางพบว่า
 1. คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน ร้อยละ 81.50

2. คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากแบบทดสอบหลังเรียน ร้อยละ 82.33

3. ประสิทธิภาพของสื่อ = 81 /82

ได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองของกลุ่มเล็กไปปรับปรุงแก้ไขสื่อ เพื่อนำไปใช้จริงในภาคสนามในปีการศึกษา 2556 ต่อไป

4. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สื่อ เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| นักเรียนคนที่ | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | คะแนนความก้าวหน้า |
| 1 | 12 | 22 | 10 |
| 2 | 13 | 24 | 11 |
| 3 | 15 | 28 | 13 |
| 4 | 10 | 25 | 15 |
| 5 | 9 | 26 | 17 |
| 6 | 20 | 28 | 8 |
| 7 | 18 | 27 | 9 |
| 8 | 12 | 22 | 10 |
| 9 | 14 | 23 | 9 |
| 10 | 15 | 22 | 7 |
| รวม | 138 | 247 | 109 |
| เฉลี่ย | 13.8 | 24.7 | 10.9 |
| เฉลี่ยร้อยละ | 46 | 82.33 | 36.33 |

จากตารางพบว่า คะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 46 %

 คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน 82.33%

 ความก้าวหน้าของนักเรียน 36.33%

 เพื่อการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน บทเรียนมีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้ (ธีระชัย ปูรณโชติ : 2532 หน้า 53)

1. ตั้งสมมติฐานว่าไม่มีความแตกต่างกันของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

 : 1 = 2

1. คำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

 ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน คือ d

 มัชฌิมเลขคณิตของ d คือ

 สูตร =

 = ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

 = จำนวนนักเรียน

 3. คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

 สูตร =

 4. ค่าความฉลาดเคลื่อนของมาตรฐานของผลต่างๆ

 สูตร=

 = *ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน*

 5. อัตราส่วนวิกฤต

 สูตร t =

5. นำสื่อการสอนนี้ไปใช้จริงในภาคสนาม ใช้นักเรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 120 คน ในปีการศึกษา 2556 ได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นดังนี้

 5.1 นัดหมายนักเรียน จำนวน 3 ห้องเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 120 คน ใน

พ.ศ. 2556

 5.2 ชี้แจงจุดประสงค์ในการสอบให้นักเรียนทราบ และปฏิบัติให้ถูกต้องดังนี้

 5.2.1 นักเรียนเข้าใจจุดประสงค์การสอบถูกต้อง

 5.2.2 ปฏิบัติตนถูกต้อง เช่น นักเรียนจะต้องสอบและทำข้อสอบด้วยตนเอง

 5.2.3 การประเมินผล จะต้องสองครั้งคือสอบก่อนเรียน และสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน

 5.3 การดำเนินการสอน หลังจากที่นักเรียนสอบก่อนเรียนแล้ว แจกคำบรรยายให้นักเรียนทุกคน ได้ศึกษา ฉายภาพจากคอมพิวเตอร์ ให้นักเรียนศึกษาจนจบแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมเสริมบทเรียน และให้นักเรียนสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดิมที่ใช้สอบก่อนเรียน

5.4 ทำการตรวจกิจกรรมเสริมบทเรียน

 5.5 ทำการตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

 5.6 นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณประสิทธิภาพของสื่อ และคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ และภาคผนวก ฉ)

 5.7 การเผยแพร่สื่อในปี พ.ศ. 2557 ได้นำสื่อCAI ไปเผยแพร่เพื่อทดลองใช้พร้อมทั้งแจกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากนักเรียนโรงเรียนต่าง ๆ แบบสอบถามมีดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **คุณภาพ** | **เห็นด้วย** | **ไม่เห็นด้วย** |
| 1. ความรู้ที่ได้รับสูงขึ้น |  |  |
| 2. ภาพที่เห็น เหมือนภาพจริง |  |  |
| 3. ความเข้าใจในการเรียนมีมากขึ้น |  |  |
| 4. นักเรียนนำสื่อไปใช้ศึกษาได้ด้วยตนเองได้ดี |  |  |
| 5. ภาพต่าง ๆ ชัดเจน ทำให้เข้าใจได้ง่าย |  |  |
| 6. คำอธิบายชัดเจน ไม่คลุมเครือ |  |  |
| 7. เวลาที่ใช้ฉายสไลด์มีความพอดี |  |  |
| 8. สไลด์ชุดนี้เร้าความสนใจได้ดี |  |  |
| 9. เสียงบรรยายดี |  |  |

**บทที่ 4**

**ผลการดำเนินงาน**

 ในการศึกษาการผลิต การใช้และการหาประสิทธิภาพสื่อ CAI วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้

1. การสร้างสื่อได้สร้างสื่อสไลด์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลของระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ลำดับ | รายชื่อสไลด์ | จำนวนภาพ | มีเทปเสียงคำบรรยายประกอบ |
| 1 | ระบบนิเวศป่าไม้ | 80 | มี |

2. การพัฒนาสื่อ CAI การพัฒนาสื่อให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังตาราง 7

ตารางที่ 7 แสดงประสิทธิภาพของสื่อ CAI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ลำดับ | ชื่อเรื่อง | ประสิทธิภาพที่คำนวณได้ |
| 1 | ระบบนิเวศป่าไม้ | 89/86 |

จากตารางพบว่า สื่อ CAI มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

(เกณฑ์มาตรฐาน = 85 / 85) (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ)

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยศึกษาจากคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน

ดังตารางที่ 8 แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนและค่า t-test

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ลำดับ | ชื่อเรื่อง | ความก้าวหน้าทางการเรียน | t-test |
| 1. | ระบบนิเวศป่าไม้ | 60.60 | 13.07 |

a = 0.05 df = 69 t จากตาราง = 2.39

จากตารางพบว่า สื่อ CAI เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 60.60 แสดงว่าสื่อนี้ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ขั้นเผยแพร่ ได้นำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปเผยแพร่ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงการเผยแพร่สื่อ CAI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ลำดับ | ชื่อเรื่อง | สถานที่เผยแพร่ |
| 1. | ระบบนิเวศป่าไม้ | 1.วิทยาลัยครูพระนคร2.โรงเรียนวัดอินทาราม3.โรงเรียนรัตนโกสินทร์ สมโภชบางขุนเทียน4.โรงเรียนศึกษานารีวิทยา5.โรงเรียนสายปัญญา |

 การเผยแพร่ได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 80 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อ CAI สรุปได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลการประเมินสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| คุณภาพของสื่อ | เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วย |
| 1. ความรู้ที่ได้รับสูงขึ้น2. ภาพที่เห็นมองเหมือนภาพจริง3. ความเข้าใจในการเรียนมีมากขึ้น4. นักเรียนนำสื่อนี้ไปใช้ศึกษาได้ด้วยตนเองได้ดี5. ภาพต่าง ๆ ชัดเจนทำให้เข้าใจง่าย6. คำอธิบายชัดเจน ไม่คลุมเครือ7. เวลาที่ใช้ฉายสไลด์มีความพอดี8. สไลด์ชุดนี้เร้าความสนใจได้ด้วยดี9. เสียงบรรยายดี | ///////// |  |

 จากตาราง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีคุณภาพทุกข้อ 100 %

**บทที่ 5**

**สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ**

การสรุปผล

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. สื่อ CAI ประกอบวิชา ชีววิทยา ให้มีประสิทธิภาพ 85/85
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยสื่อ CAI ที่สร้างขึ้น

วิธืการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. สร้างสื่อ CAI เรื่องระบบนิเวศ
2. นำสื่อ CAI ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1—3 ภาคเรียนแรก

ปีการศึกษา 2556 จำนวน 120 คน

1. นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ไปสอบนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง คือ สอบ

ก่อนเรียน และสอบหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลไปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นำคะแนนที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้จากกิจกรรมเสริมบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไป

คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อ

1. ประเมินคุณภาพสื่อ จากแบบประเมินคุณภาพของสื่อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนสอบนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนฉาย

สื่อ CAI

1. หลังจากศึกษาสื่อแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมเสริมบทเรียน และสอบหลังเรียน โดยใช้แบบ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้จากกิจกรรมเสริมบทเรียน และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของ

นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสื่อ โดยใช้สถิติของอาจารย์ ธีระชัย ปูรณโชติ

1. นำคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียนได้จากสอบ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและ

หลังเรียน ไปคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และค่า t-test

 จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ผลิตเชื่อว่า สื่อ CAI จะช่วยให้เกิดผลดีแก่ผู้เรียนมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งว่าในเรื่ององค์ประกอบความรู้ เป็นเรื่องของสิ่งแวดล้อม การผลิตสื่อชนิดนี้จึงเป็นการจัดสิ่งแวดล้อมทั่วประเทศเข้าสู่ห้องเรียน ทำให้นักเรียนประสบความรู้ในการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสนใจเรียนตลอดเวลาขณะที่กำลังศึกษาเรื่องนี้อยู่ดังตัวอย่าง งานวิจัยดังต่อไปนี้

ขอบเขตของการสร้าง

1. เนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ ............... วิชา ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรูปแบบสื่อ CAI
2. การดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมาย คือ
	1. ในการหาประสิทธิภาพของสื่อ CAI นี้ดำเนินการโดยใช้ประชากรที่เป็นนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดอินทาราม ในปี พ.ศ. 2556

 2.2 ในการหาสื่อคุณภาพในการดำเนินการโดยใช้ประชากรที่เป็นนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดอินทาราม ในปี พ.ศ. 2556

* 1. การเผยแพร่ได้เผยแพร่ในโรงเรียนมัธยมต่าง ๆ กลุ่ม สพม. กทม. เขต 1

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อ CAI จำนวน 1 เรื่อง คือ ระบบนิเวศป่าไม้
2. ได้สื่อ CAI คุณภาพสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
3. ได้สื่อ CAI ที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ผลของการศึกษาค้นคว้า

1. การนำสื่อ CAI ไปใช้สอน ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (120 คน) พบว่า สื่อ มี

ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงประสิทธิภาพของสื่อ CAI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ลำดับที่ | ชื่อเรื่อง | ประสิทธิภาพ |
| 1 | ระบบนิเวศป่าไม้ | 89/86 |

1. สื่อ CAI ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยดูจากความก้าวหน้าทางการเรียนของ

นักเรียน ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน และค่า t ( t = test )

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ชื่อเรื่อง | คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน (ร้อยละ) | t = test |
| 1.ระบบนิเวศป่าไม้ | 60.60 | 13.07 |

a = 0.05 df = 69 t จากตาราง = 2.39

การอภิปรายผล

1. สื่อ CAI มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้ เพราะสื่อ CAI จะทำให้นักเรียนได้ศึกษา

จากตัวอย่างจริงผ่านภาพที่สวยงาม ชวนให้สนใจให้ได้รายละเอียดอย่างชัดเจน และเมื่อฉายแล้วภาพที่ปรากฏบนจอมีขนาดใหญ่ง่ายต่อการศึกษา และการฉายได้ซ้ำหลายครั้ง ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจก็นำไปศึกษาได้อีก นอกเวลาจึงทำให้นักเรียนได้คะแนนจากกิจกรรมเสริมการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนสูง

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนศึกษาจากความก้าวหน้าทางการเรียน จากการทดลองใช้

สื่อ CAI ช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าสื่อ CAI ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้นจริงจากการประเมินคุณภาพของสื่อ โดยนักเรียน นักเรียนเห็นด้วยว่าความรู้ที่ได้รับสูงขึ้น ภาพต่าง ๆ เหมือนจริง ช่วยให้ความเข้าใจในการเรียนมากขึ้น ภาพต่าง ๆ ชัดเจน เข้าใจง่าย นักเรียนนำสื่อนี้ไปใช้ศึกษาได้ด้วยตนเอง มีคำอธิบายชัดเจนไม่คลุมเครือเวลาที่ใช้ในการฉายไม่ช้าไม่เร็วจนเกินไป เสียงบรรยายดี และภาพแต่ละชุดเร้าความสนใจได้ดี

ข้อเสนอแนะ

1. การผลิตสื่อให้มีประสิทธิภาพ จะต้องมีการวางแผนล่วงหน้า ควรได้รับคำแนะนำจากบุคคล

หลายฝ่าย เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ชำนาญการสอน นักพัฒนาหลักสูตร ศึกษานิเทศก์ ครูโสตรทัศนศึกษา

1. สื่อนี้ควรมีการปรับปรุงหลาย ๆ ครั้ง ทดลองกับนักเรียนหลาย ๆ ปี ในโรงเรียนเดียวกัน และ

ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ เพื่อให้ได้ความคิดหลากหลาย เพื่อให้ได้สื่อที่เป็นมาตรฐาน ใช้ได้กับนักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันได้ ตามหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล

1. สื่อการสอนที่ผลิตขึ้น ควรนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน ประเมินคุณภาพด้านเทคนิค

ด้วย

1. การใช้สื่อนี้ต้องใช้เวลา ความวิริยะอุตสาหะสูง จึงควรส่งเสริมให้ผู้สอนเนื้อหาเดียวกัน

นำไปใช้ให้มาก จึงจะคุ้มค่ากับการลงทุน

1. การผลิตสื่อ เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารควรให้ความสำคัญ

ต่อครูผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอน และควรส่งเสริมให้ครูทุกคนในโรงเรียนให้ร่วมมือกันผลิตสื่อให้มากขึ้น

บรรณานุกรม

กนก จันทร์ขจร. คู่มือการเรียนการสอนและการสอบ (การบริหารงานวิชาการในโรงเรียนมัธยมศึกษา)

 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เพชรสยามการพิมพ์, 2529.

จริยา สาระสันติ. “การศึกษาผลเปรียบเทียบผลของการสอนอ่านคำโดยใช้สไลด์กับการสอนตามปกติของ

นักเรียนที่จบชั้นประถมปีที่ 1 ” ปริญญานิพนธ์ กศ.ม วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2513

 (อัดสำเนา)

ชำเลือง มณีวงศ์. คู่มือการใช้สื่อการสอนวีดีโอและสไลด์ การเขียนภาพ พาณิชย์ศิลป์.

 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา สุพรรณบุรี, 2530.

ธีระโชติ ปูรณดชติ. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เส้นทางสู่อาจารย์ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์

 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

ประคอง กรรณสูตร. สถิติศาสตร์ประยุกตร์สำหรับครู. พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2513.

ประพันธ์ ชัยเจริญ. “การศึกษาเปรียบผลการเรียนรู้จากการใช้สไลด์สอนวิชาต่าง ๆ ในระดับชั้น ป.ก.ศ.”

 ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515.

 (อัดสำเนา)

เปี่ยมจิตร เกียรติบันลือ. “การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาสังคมศึกษาในประถมปลาย (ป.5 ,6

ด้วยฟิล์มสตริปกับการสอนด้วยปากเปล่า.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชา

โสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510. (อัดสำเนา)

วิชาการ , กรม. คู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524

 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

วิชาการ, กรม หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533).

 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.

สนั่น ปัทมะนิน. ถ่ายทำภาพยนตร์. พระนคร : รวมสาสน์,2506

ไพโรจน์ เบาใจ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสุขศึกษาในระดับประถมศึกษา

 ตอนปลาย โดยใช้สไลด์ประกอบเทปสอนด้วยวิธีต่าง ๆ” ปริญญานิพนธ์ กศ.บ. วิทยาลัย

 วิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516. (อัดสำเนา)

สมคิด เมตไตรพันธ์, ร.ท. “การสอนวิชาถ่ายรูปเป็นรายบุคคลโดยใช้สไลด์เทปเสียง”

 วิทยานิพนธ์ปริญญมหาบัณพิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย, 2516.

 (อัดสำเนา)

สมพงษ์ ศิริเจริญและคณะ. คู่มือการผลิตโสตทัศนวัสดุ. พระนคร : โครงการพัฒนาการศึกษา

 กระทรวงศึกษาธิการ, 2506.

องอาจ จิยะจันทร์. “การเปรียบผลการเรียนรู้ในวิชาช่างโดยใช้วิธีสอนแบบสาธิตกับวิธีสอนแบบใช้สไลด์มี เสียงประกอบ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ” ปริญญานิพนธ์

 กรมศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร , 2516 (อัดสำเนา)

De Kieffer R.E. Audio – Visual Instruction. ( New York : The Center for Applied Research in Education, Inc, 1956 ) P.39

James S.K.inder. Audio – Visual Materials and Techniques. 2nded. , ( New York : American

 Company , 1959 ) P.42 – 46

McCaage, Renold dale. “A Comparison of the Use of Shides and Modeis to the

 Conssentional Method of Introducing Description Geometry Concepts.” In Dissertation

 Abstracts , 31 : 5168 - A , 1970.

McCuire , Gertude Mynear. “Pacing Transcription with Shorthand Slide : The Effect on

 Sprrd and Accuacy ,” in Dissertation Abstracts , 31 : 4644 March, 1971.

Uneseo. The Heaalt Village. (Columbia University , 1957) p.110

สสวท. แบบเรียนวิชาชีววิทยา ว. 441

กรมป่าไม้ เอกสารการเผยแพร่

ทบวงมหาวิทายาลัย , ชีววิทยา. โครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย ของทบวง

 มหาวิทยาลัย ชวนพิมพ์ , 2525

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวก ก**

กิจกรรมเสริมบทเรียนประกอบพอลิด์

เฉลยกิจกรรมเสริมบทเรียน

กิจกรรมเสริมบทเรียน

เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

จงอธิบายความให้ถูกต้องลงในที่ว่าง

1. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศป่าไม้มีอะไรบ้าง

.......................................................................................................................................................................

1. ป่าดงดิบพบได้ในภาคใดของประเทศ ไม้สำคัญที่พบในป่าดงดิบมีอะไรบ้าง

.......................................................................................................................................................................

1. ป่าแดงหรือป่าเต็งรังเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดินอย่างไร

.......................................................................................................................................................................

1. พันธ์ไม้ที่พบในป่า ดำรงชีวิตอยู่ในฐานะใดของระบบนิเวศ

.......................................................................................................................................................................

1. ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อพืชและสัตว์ในระบบนิเวศ ป่าไม้มีอะไรบ้าง

.......................................................................................................................................................................

1. ผู้ผลิตมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศป่าไม้อย่างไรบ้าง

.......................................................................................................................................................................

1. ยกตัวอย่างห่วงโซ่อาหารมา 1 ตัวอย่าง

.......................................................................................................................................................................

1. สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 ต่างจากสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 อย่างไร

.......................................................................................................................................................................

1. สัตว์ป่าสงวนหมายถึงอะไร ยกตัวอย่างสัตว์ป่าสงวนมา 5 ชนิด

.......................................................................................................................................................................

1. ให้จำแนกผู้บริโภคพร้อมทั้งยกตัวอย่าง

.......................................................................................................................................................................

1. จงอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหาร

.....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. จงอธิบายของผู้ย่อยอินทรีย์สารในห่วงโซ่อาหาร

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์แบบอิงอาศัย

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์แบบภาวะมีการล่าช้า

.......................................................................................................................................................................

1. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์แบบภาวะมีปรสิต

.....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

1. ป่าไม้มีความสำคัญอย่างไรให้ตอบ 4 ข้อ

1..............................................................................................................................................................

2..............................................................................................................................................................

3..............................................................................................................................................................

4..............................................................................................................................................................

17. ภาวะภัยแล้งเกิดขึ้นซ้ำซากทั่วไปในประเทศเพราะเหตุใด

......................................................................................................................................................................18. คนไทยจะต้องมีการปรับตัวอย่างไรบ้างในการใช้ไม้อย่างประหยัด

......................................................................................................................................................................

19. ทะเลซุงที่อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีสาเหตุมาจากอะไร

......................................................................................................................................................................

20. ในฐานะที่นักเรียนเป็นคนไทย นักเรียนจะมีวิธีการช่วยรักษาป่าไม้ที่เหลืออยู่ได้อย่างไร

...................................................................................................................................................................... ......................................................................................................................................................................

เฉลยกิจกรรมเสริมบทเรียน

1. พันธ์ไม้ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของป่า เช่น ไม้สัก ไม้ก่อ ไม้ยาง สัตว์ป่า

เช่น ช้าง กระทิง ม้าลาย นกต่าง ๆ งู แมลง เป็นต้น

1. พบในภาคใต้ เช่น ไม้ยาง ไม้ตะเคียน
2. ดินลูกรัง ความอุดมสมบูรณ์มีน้อย
3. ผู้ผลิต
4. แสง ความชื้น อุณหภูมิ
5. เป็นผู้สร้างอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง
6. ต้นหญ้า – แมลง – กบ – นก – งู – แบคทีเรีย
7. สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 หมายถึง สัตว์ป่าที่คนไม่กินเนื้อ ไม่ล่าเพื่อการกีฬา เป็นสัตว์ป่าที่ทำลายศัตรูพืชหรือสัตว์หรือช่วยกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือมีความงดงามตามธรรมชาติ สัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 2 หมายถึง สัตว์ป่าที่คนปกติจะใช้เนื้อเป็นอาหารและล่าเพื่อการกีฬา
8. สัตว์ป่าที่หายาก ห้ามล่าโดยเด็ดขาด
9. ผู้บริโภคมี 3 ชนิด ผู้บริโภคลำดับที่ 1 หมายถึง ผู้บริโภคพืช

 ผู้บริโภคลำดับที่ 2 หมายถึง ผู้บริโภคสัตว์

 ผู้บริโภคลำดับที่ 3 หมายถึง ผู้บริโภคทั้งพืชและสัตว์

1. จะมีการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคลำดับ 1,2,3 และไปสู่ผู้ย่อยอินทรีย์สาร
2. เป็นผู้เปลี่ยนอินทรีย์สารไปเป็นอนินทรีย์สาร
3. ไม้เลื้อยเกาะบนต้นไม้ใหญ่โดยไม่แย่งอาหาร เช่น พลูด่างกับต้นมะขาม
4. หนอนกินใบไม้
5. ยุงกินเลือดคน
6. 1. เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร

 2. เป็นแหล่งรวมพันธ์พืชและพันธ์สัตว์

 3. เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ

 4. ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศ

1. ป่าถูกทำลาย ขาดแหล่งดูดซับน้ำ
2. ใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ซ่อมแซมนำกลับไปใช้ได้ใหม่
3. ทำลายป่าไม้ ในบริเวณเชิงเขา ปลูกยางพาราที่ไม่มีรากแก้ว เมื่อฝนตกหนังยางพาราจึงไหลลงมาตาม ไหล่เขาด้วยแรงน้ำป่า
4. ใช้ไม้ให้คุ้มค่าที่สุด เกิดประโยชน์ ประหยัด มีการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบก่อนเรียนและเฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วิชา ..................................... ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ เวลา 30 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน

จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุด ตอบลงในกระดาษคำตอบ

1. ป่าที่พบในเขตภาคเหนือ เป็นป่าประเภทใด

 ก. ป่าสน ข. ป่าไผ่

 ค. ป่าดงดิบ ง. ป่าชายเลน

2. ลักษณะของป่าเบญจพรรณคือข้อใด

 ก. ไม่ผลัดใบ ข. เขียวชอุ่มทั้งปี

 ค. พบไม้ที่มีคุณค่า ง. มีการผลัดใบและแตกใบใหม่

3. ไม้สำคัญที่พบในป่าแดงคือข้อใด

 ก. ไม้สนต่าง ๆ ข. เต็ง รัง

 ค. ก่อ มะขาม สัก ง. มะค่า ยาง ตะเคียน

4. ไม้สำคัญที่พบในป่าชายเลน คือข้อใด

 ก. โกงกาง ก่อ ข. เสม็ด ตะเคียน

 ค. แสม โกงกาง ง. พังกาหัวสุ่ม ยาง

5. สัตว์ป่าสงวน หมายถึงข้อใด

 ก. ล่าได้บางฤดู ข. ล่าได้โดยการจับเป็น

 ค. ห้ามล่าโดยเด็ดขาด ง. ห้ามล่าในเขตรักษาพันธุ์

6. ข้อใด เป็นผู้บริโภคลำดับ 1 ทั้งหมด

 ก. งู นก คน ข. ลิง ช้าง กระทิง

 ค. หมูป่า วัวแดง กวางป่า ง. หมีควาย ไก่ป่า คางคก

7. ข้อใดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง

 ก. กระแต ข. ค้างคาวคุณกิตติ

 ค. หมูป่า ง. ตะกวด

8. อากาศบริสุทธิ์ หมายถึงข้อใด

 ก. อากาศที่มีก๊าซออกซิเจนประมาณ 28 %

 ข. อากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 8 %

 ค. อากาศที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 % และออกซิเจนประมาณ 20 %

 ง. อากาศที่มีสารไนโตรเจน 80 % และออกซิเจนประมาณ 20 %

9. พลังงานแสง พลังงานเคมี ข้อความดังกล่าวมีความหมายตรงกับข้อใด

 ก. การเปลี่ยนรูปพลังงาน ข. การสังเคราะห์แสง

 ค. การหายใจในระดับเซล ง. การสันดาปพลังงาน

10. ห่วงโซ่อาหารแสดงให้เห็นความสำคัญในข้อใด

 ก. มีการกินกันเป็นทอด ๆ ข. มีการถ่ายทอดพลังงาน

 ค. มีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต ง. สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์ในตัวเอง

11. บทบาทของผู้ย่อยอินทรีย์สาร คือข้อใด

 ก. มีการเปลี่ยนสารจากคาร์บอนไดออกไซด์ไปเป็นออกซิเจน

 ข. มีการเปลี่ยนจากกลูโคส ไปเป็นน้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์

 ค. มีการเปลี่ยนแปลงก๊าซไนโตรเจนไปเป็นสารประกอบไนโตรเจน

 ง. มีการเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำไปเป็นน้ำตาลกลูโคส

12. ข้อใดแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดแบบการล่าเหยื่อ

 ก. นกกินหนอน ข. หนอนกินใบไม้

 ค. ต้นไม้กินแมลง ง. เป็นไปได้ทุกข้อ

13. ข้อใดเป็นที่รวมพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์มากที่สุด

 ก. สวนสัตว์ ข. สวนพฤกษชาติ

 ค. ป่าไม้ ง. เป็นไปได้ทุกกรณี

14. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดแบบพึ่งพา

 ก. รากับสาหร่าย ข. ผีเสื้อกับดอกไม้

 ค. สิงโตกับเสือล่าวัวตัวเดียวกัน ง. ฝอยทองปกคลุมต้นมะม่วง

15. ถ้าต้องการศึกษาสมดุลธรรมชาติ ควรศึกษาจากข้อใด

 ก. ป่าเสื่อมโทรม ข. ป่าดงดิบ

 ค. ไร่เลื่อนลอย ง. ทุ่งนา

16. ถ้าต้องการก๊าซออกซิเจนในธรรมชาติท่านควรไปที่ใด

 ก. น้ำตก ข. ชายทะเล

 ค. ถ้ำพระยานคร ง. ดอยอินทนนท์

17. ป่าไม้ถูกพังทลายไปเพราะสาเหตุใดมากที่สุด

 ก. น้ำท่วมป่า ข. ไฟไหม้ป่า

 ค. โรคระบาด ง. ลักลอบตัดไม้

18. ความหวังของเกษตรกรในเรื่องป่าไม้ คือข้อใด

 ก. เป็นแหล่งผสมพันธุ์พืช ข. เป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำลำธาร

 ค. เป็นแหล่งขยายพื้นที่ทำกิน ง. เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ

19. ห้วยขาแข้ง และทุ่งหญ้านเรศวรมีความสำคัญในข้อใด

 ก. เป็นแหล่งอนุรักษ์สัตว์ ข. เป็นแหล่งท่องเที่ยว

 ค. เป็นแหล่งผสมพันธุ์สัตว์ ง. เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์

20. ผลกระทบจากการทำลายป่าธรรมชาติ แล้วทำสวนเกษตรสมัยใหม่คือข้อใด

1. น้ำท่วมอิสาน ข.ภัยแล้งทั่วประเทศ

ค.ทะเลซุงที่อำเภอพิปูน ง. พายุเกย์ที่จังหวัดชุมพร

.....................................................................................

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ลำดับข้อ | คำตอบที่ถูกต้อง | ลำดับข้อ | คำตอบที่ถูกต้อง |
| 1 | ก | 11 | ข |
| 2 | ง | 12 | ง |
| 3 | ข | 13 | ค |
| 4 | ค | 14 | ก |
| 5 | ค | 15 | ข |
| 6 | ค | 16 | ง |
| 7 | ข | 17 | ง |
| 8 | ค | 18 | ข |
| 9 | ข | 19 | ง |
| 10 | ข | 20 | ค |

ภาคผนวก ค

แสดงการหาประสิทธิภาพสื่อ CAI ในภาคสนาม

 ตารางที่ 11 แสดงคะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน (คะแนน 20 คะแนน)

และแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนน 30 คะแนน) เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพ

เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับนักเรียน | คะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน | คะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบหลังเรียน | ลำดับนักเรียน | คะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน | คะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบหลังเรียน |
| 1 | 18 | 28 | 26 | 19 | 23 |
| 2 | 16 | 28 | 27 | 20 | 25 |
| 3 | 14 | 28 | 28 | 16 | 24 |
| 4 | 16 | 25 | 29 | 16 | 24 |
| 5 | 18 | 25 | 30 | 20 | 25 |
| 6 | 18 | 24 | 31 | 20 | 27 |
| 7 | 17 | 25 | 32 | 20 | 27 |
| 8 | 17 | 20 | 33 | 20 | 27 |
| 9 | 16 | 25 | 34 | 19 | 26 |
| 10 | 20 | 25 | 35 | 18 | 25 |
| 11 | 19 | 24 | 36 | 18 | 25 |
| 12 | 18 | 25 | 37 | 19 | 26 |
| 13 | 16 | 24 | 38 | 19 | 26 |
| 14 | 16 | 25 | 39 | 19 | 24 |
| 15 | 16 | 26 | 40 | 19 | 23 |
| 16 | 15 | 24 | 41 | 17 | 27 |
| 17 | 15 | 24 | 42 | 19 | 28 |
| 18 | 16 | 25 | 43 | 20 | 27 |
| 19 | 18 | 25 | 44 | 19 | 27 |
| 20 | 18 | 25 | 45 | 19 | 28 |
| 21 | 17 | 30 | 46 | 19 | 28 |
| 22 | 16 | 25 | 47 | 19 | 25 |
| 23 | 19 | 24 | 48 | 20 | 29 |
| 24 | 18 | 24 | 49 | 20 | 29 |
| 25 | 19 | 24 | 50 | 20 | 29 |

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน (คะแนน 20 คะแนน)

และแบบทดสอบหลังเรียน (คะแนน 30 คะแนน) เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพ

เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับนักเรียน | คะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน | คะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบหลังเรียน | ลำดับนักเรียน | คะแนนที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียน | คะแนนที่ได้รับจากแบบทดสอบหลังเรียน |
| 51 | 19 | 30 | 64 | 19 | 30 |
| 52 | 19 | 27 | 65 | 19 | 25 |
| 53 | 19 | 27 | 66 | 20 | 25 |
| 54 | 18 | 25 | 67 | 20 | 29 |
| 55 | 19 | 25 | 68 | 20 | 25 |
| 56 | 20 | 27 | 69 | 20 | 28 |
| 57 | 20 | 28 | 70 | 19 | 25 |
| 58 | 20 | 28 | 71 | 19 | 25 |
| 59 | 20 | 29 | 72 | 19 | 29 |
| 60 | 20 | 30 | 73 | 19 | 25 |
| 61 | 20 | 24 | 74 | 20 | 26 |
| 62 | 20 | 29 | 75 | 19 | 20 |
| 63 | 18 | 21 | 76 | 19 | 25 |
| รวม |  |  |  | 1,365 | 1968 |
| เฉลี่ย |  |  |  | 17.96 | 25.89 |
| เฉลี่ยร้อยละ |  |  |  | 89.80 | 86.30 |

จากตารางพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากกิจกรรมเสริมบทเรียนร้อยละ 89.80
2. คะแนนกิจกรรมที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนร้อยละ 86.30
3. ประสิทธิภาพของสื่อ = 89 / 86

ภาคผนวก ง

แสดงการคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในภาคสนามโดยการใช้สื่อ CAI

ตารางที่ 12 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้สื่อ เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

ในการทดลองภาคสนาม คะแนนเต็ม 30 คะแนน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับนักเรียน | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | คะแนนค้าวหน้า (d) | d2 |
| 1 | 5 | 28 | 23 | 529 |
| 2 | 4 | 28 | 24 | 576 |
| 3 | 4 | 28 | 24 | 576 |
| 4 | 9 | 25 | 16 | 256 |
| 5 | 10 | 25 | 15 | 225 |
| 6 | 9 | 24 | 15 | 225 |
| 7 | 10 | 25 | 15 | 225 |
| 8 | 10 | 20 | 10 | 100 |
| 9 | 10 | 25 | 15 | 225 |
| 10 | 10 | 25 | 15 | 225 |
| 11 | 10 | 24 | 14 | 196 |
| 12 | 9 | 24 | 16 | 256 |
| 13 | 5 | 25 | 19 | 361 |
| 14 | 7 | 26 | 18 | 324 |
| 15 | 6 | 26 | 16 | 256 |
| 16 | 5 | 24 | 19 | 361 |
| 17 | 5 | 24 | 19 | 361 |
| 18 | 5 | 25 | 20 | 400 |
| 19 | 8 | 25 | 17 | 289 |
| 20 | 8 | 25 | 17 | 289 |
| 21 | 9 | 30 | 21 | 441 |
| 22 | 9 | 25 | 16 | 256 |
| 23 | 8 | 24 | 16 | 256 |
| 24 | 8 | 24 | 16 | 256 |
| 25 | 8 | 24 | 16 | 256 |
| 26 | 8 | 24 | 15 | 225 |
| 27 | 8 | 25 | 17 | 289 |
| 28 | 9 | 24 | 15 | 225 |
| 29 | 9 | 24 | 15 | 225 |
| 30 | 8 | 25 | 17 | 289 |

ตารางที่ 12 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้สื่อ เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

ในการทดลองภาคสนาม คะแนนเต็ม 30 คะแนน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับนักเรียน | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | คะแนนค้าวหน้า (d) | d2 |
| 31 | 7 | 27 | 20 | 400 |
| 32 | 7 | 27 | 20 | 400 |
| 33 | 6 | 27 | 21 | 441 |
| 34 | 7 | 26 | 19 | 361 |
| 35 | 8 | 25 | 17 | 289 |
| 36 | 9 | 25 | 16 | 256 |
| 37 | 8 | 26 | 18 | 324 |
| 38 | 7 | 26 | 19 | 361 |
| 39 | 6 | 24 | 18 | 324 |
| 40 | 9 | 23 | 14 | 196 |
| 41 | 8 | 27 | 21 | 441 |
| 42 | 9 | 28 | 19 | 361 |
| 43 | 8 | 27 | 19 | 361 |
| 44 | 8 | 27 | 19 | 361 |
| 45 | 8 | 28 | 20 | 400 |
| 46 | 5 | 28 | 23 | 529 |
| 47 | 5 | 25 | 20 | 400 |
| 48 | 9 | 29 | 20 | 400 |
| 49 | 9 | 29 | 20 | 400 |
| 50 | 8 | 29 | 21 | 441 |
| 51 | 5 | 30 | 25 | 625 |
| 52 | 9 | 27 | 18 | 324 |
| 53 | 7 | 27 | 20 | 400 |
| 54 | 6 | 25 | 19 | 361 |
| 55 | 5 | 25 | 20 | 400 |
| 56 | 10 | 27 | 17 | 289 |
| 57 | 11 | 28 | 17 | 289 |
| 58 | 10 | 28 | 18 | 324 |
| 59 | 13 | 29 | 16 | 256 |
| 60 | 13 | 30 | 17 | 289 |

ตารางที่ 12 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้สื่อ เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้

ในการทดลองภาคสนาม คะแนนเต็ม 30 คะแนน

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ลำดับนักเรียน | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนหลังเรียน | คะแนนความก้าวหน้า (d) | d2 |
| 61 | 5 | 24 | 19 | 361 |
| 62 | 5 | 29 | 24 | 576 |
| 63 | 5 | 21 | 16 | 256 |
| 64 | 7 | 30 | 23 | 529 |
| 65 | 7 | 25 | 18 | 324 |
| 66 | 8 | 25 | 18 | 324 |
| 67 | 8 | 29 | 21 | 441 |
| 68 | 7 | 25 | 18 | 324 |
| 69 | 12 | 28 | 16 | 256 |
| 70 | 9 | 25 | 16 | 256 |
| 71 | 5 | 25 | 20 | 400 |
| 72 | 9 | 29 | 20 | 400 |
| 73 | 5 | 25 | 20 | 400 |
| 74 | 10 | 26 | 16 | 256 |
| 75 | 3 | 20 | 17 | 289 |
| 76 | 76 | 25 | 17 | 289 |
| คะแนนรวม | 586 | 1,968 | 1,382 | 25,622 |
| คะแนนเฉลี่ย | 7.71 | 25.89 | 18.18 |
| เฉลี่ยร้อยละ | 25.70 | 86.30 | 60.60 |

 สรุป คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 25.70 %

 คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน 86.30 %

 ความก้าวหน้าทางการเรียน 60.60 %

 เพื่อการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนมีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้ ( ธีระชัย ปูรณโชติ : 2532 หน้า 53 )

แทนค่า =

 =

 =

 =

5. อัตราส่วนวิกฤต

 สูตร =

 =

 = **13.07**

 ที่ระดับมีความนัยสำคัญ .01

 ค่า t จากตารางมีค่า 2.39

 ค่า t จาการคำนวณ 13.07 > 2.39

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับ .01 การเรียนโดยใช้สื่อ CAI เรื่อง ระบบนิเวศป่าไม้ ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น เพราะว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง สมมติฐานที่ตั้งไว้ไม่เป็นความจริง

1. ตั้งสมมติฐานว่าไม่มีความแตกต่างกันของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

 : 1 = 2

2. คำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

 ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน คือ d

 มัชฌิมเลขคณิตของ คือ

 สูตร =

 = ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน = 827

 = จำนวนนักเรียน = 76

 แทนค่า =

 = 10.88

3. คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

 สูตร =

 =

 =

 =

 =

4. ค่าความฉลาดเคลื่อนของมาตรฐานของผลต่างๆ

 สูตร =

 = *ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนก่อนเรียน*

 *และหลังเรียน*

ภาคผนวก ฉ

แสดงประวัติผู้ทรงคุณวุฒิ

**ประวัติผู้ทรงคุณวุฒิ**

 ผศ.ดร. วาริณี เอี่ยมสวัสดิกุล ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช จบปริญญาตรี วท.บ. (พยาบาล) มหาลัยมหิดล จบปริญญาโท ค.ม. (การวัดและการประเมินผลการศึกษา) คณะคุรุศาสตร์ มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ จบปริญาโท วท.ม.(พยาบาลศาสตร์) โรงเรียนพยาบาล โรงพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิยดี มหาวิทยาลัยมหิดล จบปริญญาเอก พย.ด. (พยาบาลศาสตร์) คณะพยาบาลศาตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล