

平成26年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT26140

モデルを作って考えよう！サイエンスとテクノロジー



開催日：	平成26年8月23日(土)
実施機関： (実施場所)	国立大学法人岐阜大学 教育学部棟B101, B104, B107
実施代表者： (所属・職名)	河崎 哲嗣 (教育学部・准教授)
受講生：	小学生 19名 中学生 2名
関連 URL：	http://www2.hamajima.co.jp/~m/athenet/hiratoki/h26.html

【実施内容】

【留意工夫した点】

- (1) 開始前に、参加者同士で親しくなって議論が始まって答えが分からないように、講義のテーマの内容が何なのかを分かりやすくする動画を作成した。動画は何度も繰り返して見せて、受講生に「どうしてそうなるのか」を考えさせた。講義の終わりに「もう一度見せる」と伝えて、「何が分かったのか」という知識の定着を目指した。
- (2) 科研費の成果説明として、教材を作成した結果、今後の課題が明確になったことを告げた。学習者がモデル作りに成功して達成感を得るコツは、直ぐに解答を欲しがらないことである。そこで、『1. 自分1人で、まずじっくり考えてみる。2. 友達と疑問を投げかけて、議論をして考える。3. 先生や保護者の人にヒントをもらう。』を、受講生に対しての約束事とした。
- (3) 工作を取り入れて、理論の実証と確認定着を計るようにした。また、各自の作品は自宅へ持ち帰れるようにした。
- (4) 受講生は、講義を聴きながら徐々に興味の志向性が異なってくる。また学習定着度も、学年段階の個人差で異なる。「アート」と「サイエンス」という興味の沸く飽きない2つの実習を準備し、講義の後に受講生の希望を確認して対応をした。
- (5) 受講生が最近の流行を体験し、その意味を理解できるように、3Dプリンターによる立体モデル作成の実演を入れた。これは「テクノロジー」という側面を意味する。
- (6) 受講生を引きつける能力が高く、指導力のある科学館員や名物現職教員を実習講師に招いた。補助大学生には、「あまりヒントを与えないこと」「興味・関心を引き出して解答に近付くように」を注意・徹底した。
- (7) 必ず引率の保護者も我慢できずに「参加したい」と講義や実習に申し出ることを予想し、親子の競争・会話にも繋がるように講師と共に融通を利かせるようにした。また参加者の兄弟が退屈になり騒がないように、別途教材を与えて対応をした。
- (8) 関数電卓が有効なツールであり、使用することが楽しみとなるように対応した。

【当日のスケジュール】

- | | |
|-------------|--|
| 12:30～12:50 | 受付(岐阜大学教育学部) |
| 12:50～ | 開講の挨拶(オリエンテーション・科研費の解説・スタッフ紹介) |
| 13:00～13:40 | ミニ講義『影の幾何学「逆遠近法」』 担当講師:河崎哲嗣 |
| 13:40～13:50 | 休憩 |
| 13:50 | 教室移動および注意事項の説明、実習テーマ概要に関する説明 |
| 14:00～16:00 | 【小学校5, 6年生】実習1「錯視のメカニズム～動くルービックキューブ」
【小学校6年生, 中学生】実習2「季節による鍵の動きと影について」
担当講師【小】長濱聖十学部・大学院生 【中】紀平武宏十学部・大学院生
※時間内に5～10分間の休憩を1回実施します。 |
| 16:00～16:45 | クッキータイム(お茶、お菓子)
お茶を楽しみながら3次元プリンターによるものづくりについての実演とミニ講義 |
| 16:45～17:00 | まとめ アンケート記入、未来博士号授与式、解散 |

【実施の様子】



(写真1)



(写真2)



(写真3)



(写真4)

「歪んだ画が、どうして浮き上がる画に見えるのか」を講義のテーマにして、それを明確に示すために開講前から動画を流した。遠近法の原理について「比」を用いて解説し、人間の脳が走査線となる縦線と横線の関係をどう捉えるべきかの確認をしながら進めた。科研費の説明の後、「先ず自分一人でじっくり考えて直ぐに答えを欲しがらない」と促して、遠近法という基本の数学を基にして、身近にある現象を数学モデルを作って解明・解決しようと話した(写真1)。地面に置いた歪んだ画が正常な画に見える理由を、遠近法のモデルを用いて解明できないかをじっくり考えた。機が熟した後、「逆遠近法」のモデルを説明して、そのモデルが自然現象の「影の幾何(射影幾何)」として現れるということを実演で示した。普段見慣れているはずの色々な現象が「1つの数学原理」で解明してしまうことに、感動の声があがった。保護者の方が理解できていない様子で、子ども達の吸収力に感心していた。今回は小学生と中学生の同時受講を試みて、理解度と興味・関心の学年差も考慮した。小学校5年生は、「錯視」のモデルを更に学ぼう(写真2)、小学校6年生以上と希望者は「日影曲線」のモデルを取り組もう(写真3)として2グループに分けた。いずれも真剣に受講し、議論も活発に行われた。サイエンス好きな保護者も居たため、参加したいと申し出た位に盛況となった。クッキータイム後に、立体モデルを作る3Dプリンターの実演会を催し、先端のテクノロジーを堪能した。作品は参加者全員に配布することが出来て大喜びであった(写真4)。最後のまとめの話や未来博士号授与式では、まるで1つのクラスのHR活動と化し、講師もスタッフも受講者も全員が一体となってこの講座を作りあげたという充実感・達成感を得た次第である。

【事務局との協力体制】

全学体制として気持ち良く対応して頂いた。立て看板設営から、配膳、不参加者への連絡対応、救急体制、後片付け、参加者への対応等、あまりある御支援を頂いた。事前打ち合わせも盤石であったために、トラブルも起こらず、参加者から「楽しかった」「またやって欲しい」という声が出たことは、事務局からの協力がなければ達成できなかったことである。細部まで行き届いた気遣いが至所に散りばめられていた。

【広報活動と安全配慮】

数学やサイエンスを扱うこのような講座に対する岐阜県・東海地区の子ども達の関心の高さは、昨年度着任後から体感してきた。岐阜大学教育学部のホームページも十分充実しており、保護者・受講生とも観察されていた。また、普段より岐阜新聞や中日新聞とも岐阜大学における公開講座等で交流があり、教育活動に対して好意的に捉えられている。

(7月28日付岐阜新聞県内版)

http://www2.hamajima.co.jp/~mathenet/2014kouza/gazo/20140728_newspaper.pdf

(9月20日付中日新聞「Doまんなか」)

http://www2.hamajima.co.jp/~mathenet/2014kouza/gazo/cyunichi_0920.pdf

ただ何よりもこのような活動に対する地域の小学校の理解協力が大きな原動力となっている。安全配慮に関しては、ボランティア団体保険に加入をするとともに、盤石な緊急体制(AED、救急箱、連絡体制、搬送病院)は既にシステム化できていた。

【今後の発展性と課題】

岐阜県の子どもの関心と教育熱の高さ以上に、このような講座数が県内で少ないように思う。次年度以降もうまくタイアップして継続していきたい。岐阜大学キャンパスへの交通が不便で、ゲリラ的な雷雨の中、良く参加してくれた。今後サテライトキャンパスの使用と8月期の開催日時の検討も必要であり、参加者増を目指そうと考えている。

【実施分担者】

今井 亜湖

教育学部・准教授

【実施協力者】

6 名

【事務担当者】

深津 雅子

教育学部総務係主任(前日までの受講生との連絡・広報・当日の運営補助)

蓑島 博徳

学術国際部研究支援課・課長

水野 佑紀

学術国際部研究支援課(ひらめき★ときめき渉外担当)