

Keep On Researching

2011 年 4 月 28 日
発行
明石北高等学校
SSH 推進部

今回も、昨年度の自然科学探求 I で研究し、発表した各班の内容を紹介します。

5 「嘘」についての研究

1. 動機・目的

「嘘つきは泥棒の始まりー。」
大人は嘘は悪いことだと子供に教えますが、私達は日常的に嘘をついて生きています。嘘が飛び交う中で私達は嘘を見抜いていく必要があると思います。そこで私達は嘘を見分ける方法について研究することにしました。

2. 研究の概要

*** アルバム調査** → 市内の中学の卒業アルバムの個人写真の中心に鏡をあて、左側から見た顔と右側から見た顔の笑顔と比較する
(右脳は嘘をつけないという話の検証のため)

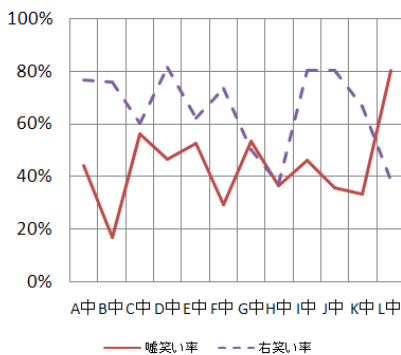
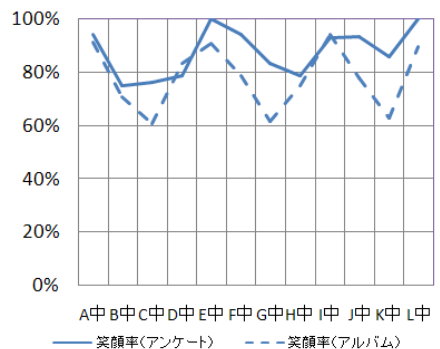
*** アンケート調査** → 校内の 1 年生にアンケートを行う
(アルバム調査の右笑い率との数値の比較)



3. 結果・考察

(1) アルバム調査について

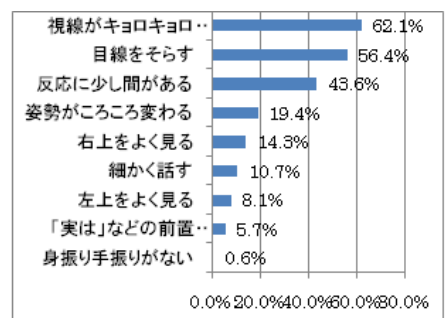
右のグラフが、アンケートから集計した笑顔率と、アルバムで笑顔と判断し、集計した笑顔率を比較したものです。このグラフから、この2つの笑顔率にはあまり差がないことがわかります。



左のグラフが、アンケートで「実際に作り笑いだった」という回答のものを集計した嘘笑い率と、アルバムで、私達が「右だけ笑っている」と判断した右笑顔率を比較したものです。このグラフから嘘笑い率と右笑顔率に差が出たことがわかります。”

(2) アンケート調査について

全体を見てみると、普段と明らかに違う動作・仕草は、注目される割合も高く、小さな動作・仕草や、普段でもよくするような動きには、意識を向けることも少ないと考えられます。



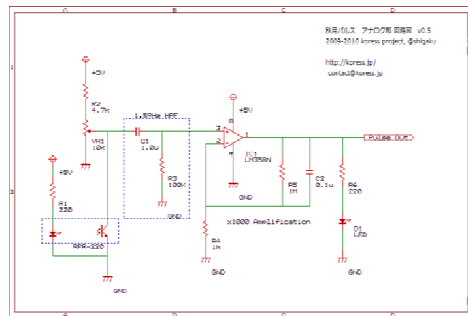
(3)嘘発見器について

人が嘘をついたときに身体に表れる反応として、発汗作用・筋肉の緊張・瞬きなどの表情脳波の変化・脈拍の変化・呼吸の変化・体温の変化 があります。

私たちは、必ずしも脳波の測定、および筋肉の緊張などを調べる必要はないと決断を下したので、**発汗作用と脈拍の変化**に注目しました。

・発汗作用は市販の「嘘発見組立キット」をつかいました。嘘をついた瞬間に**出汗**によって変化する電流量を読み取ります。

・脈拍の変化について 私たちは秋月電子通商の脈拍測定器の回路図をもとに、設計図を作成しました。これは反射型フォトセンサによって、脈拍を測定する仕組みです。発光ダイオードが、**脈拍**のリズムで点滅します。



4.結論

アルバムとアンケート調査の比較から、作り笑いのときに右だけが笑顔になりやすい、という話について確証を得ることはできませんでした。

しかし、アルバムの笑顔は右笑い率が64%となり、これが何を意味するのか今後検討する必要がありますと思われる。

5.参考文献

チャールズ.v.フォード著 「うそつき—うそと自己欺まんの心理学—」

6 味覚に関する研究

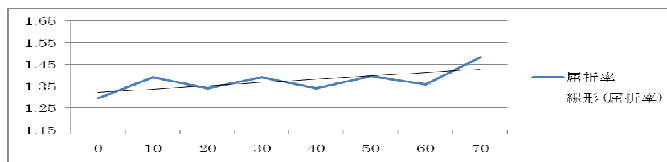
1. 動機・目的・既存の研究等

・僕達は、甘味を数字で表すことに興味を抱いた。そこで、糖度計を製作する過程において「甘味→数字」のメカニズムを理解することが出来ると考えている。

2. 研究の特徴や工夫および方法

・砂糖水を濃度別に10%刻み(0%~70%間)で用意し、三角比を用いてレーザー光の屈折率を計測後、レーザー光の屈折率と砂糖水の濃度(糖度)との関係の有無を検証する。

・水温80°C、砂糖の濃度(糖度)を10%刻みずつ(0%~70%間)でそれぞれ砂糖水を作成し、レーザー光の軌道を視認し易くするため、あらかじめ砂糖水を少量の白色絵の具で“薄く”着色する。白色絵の具で“薄く”着色後、それぞれに等角度でレーザー光を照射して屈折率を計測する。



3. 結果・考察

・結果はグラフにある通り不規則な形となっしまい、糖度と屈折率の間に明確な関係性を見つけることは出来なかった。しかし、グラフで近似をとり糖度を高くすることによって、屈折率が徐々に上昇していることを発見した。

・考察としては、これから何度も実験を繰り返していくことによって、より精密なデータを得ることが出来ると考えている。そして、そのデータに基づき「濃度→屈折率→糖度」のメカニズムを理解することが出来ると考えている。

4. 結論

・グラフデータが上記である以上、結論を出すのはまだ早すぎると考えている。結論を出すために、これからも実験を繰り返していく所存である。

～黄金比・白銀比・フィボナッチ数列～

① i) 動機

僕たちは、①なぜ黄金比などが美しいとされているのか、②美しいとされている建築物には黄金比などが使われているのか、③それらの比を用いて新たに建築物をつくったとき美しくなるのか、という疑問から以下の研究を進めていくことにした。

ii) 目的

- ☆近代建築に深く関係があるとされる黄金比などの特徴の学習
- ☆黄金比などを取り入れた美しいと思える建築物の設計および模型製作

iii) 黄金比・白銀比・フィボナッチ数列について

☆黄金比とは(図1)のように $PB:AB=AP:PB$ が黄金分割になっているものをさす。

一般的に黄金比をあらわすとき $1:\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ または $1:1.618\dots$ と示される。

☆白銀比とは一般的に $1:\sqrt{2}$ または $1:1.4142\dots$ と示される

☆フィボナッチ数列は隣り合う2つの数を加えると次の数に等しくなる性質をもっている。

また、隣り合う数の小さいほうの数を分母、大きい数を分子とすると数が大きくなるにつれて黄金比の値に近づいていく性質を持っている。



② 研究内容・過程

- I. 黄金比や白銀比、フィボナッチ数列の仕組みの学習
- II. 身近なもので上記の比率が使われているのか調査
- III. 武庫川女子大学『甲子園会館』で近代建築についての学習
- IV. 神戸芸術工科大学で模型制作の講義の受講
- V. 2つのグループに分かれて模型制作

③ 模型製作

これまでの学習をふまえて、2つのグループに分かれて黄金比や白銀比をもちいた家の模型を製作した。

④ 結論

今回は、美しさと機能を追求した家の模型となった。しかし、「強・用・美」の『強』の部分明らかに不足してしまった。機械があれば『強』の部分を補強して再度、模型を作ってみたいと思った。

⑤ 参考文献・指導者

- ・武庫川女子大学教授;生活環境学部建築学科 大谷教授
- ・神戸芸術工科大学;デザイン学部 環境・建築デザイン学科 花田教授
- ・法隆寺にひそむ白銀比 五稜郭にひそむ黄金比 著)江藤邦彦

A) 井上、狩野、中谷
テーマ:光と窓



B) 青木、赤松、山本
テーマ;circle and symmetry



S S H通信第3号の追加です。物理と生物の「問題文」が抜けていました。
また、化学は問題文が長く紙面で掲載できませんので、最新(昨年)の問題を載せます。

物理

【問題】

容器A～Dを利用した熱伝導の過程だけを用いて、お茶と水を混ぜることなく、最終的な水全体の温度を、最終的なお茶全体の温度より高くすることはできるだろうか。できるとすればその方法の1例を、またできないとすればその理由を述べなさい。

生物

問1 下線部に示されるような性差が生じる原因について、適切なものを2つ選べ。

- (1)雄どうしは雌の獲得をめぐる激しく競争する。
- (2)雌どうしは雄の獲得をめぐる激しく競争する。
- (3)雌は配偶者を選び好みする。
- (4)雄は配偶者を選び好みする。

問2 以上の実験結果から言えることとして、次のうち適切なものを2つ選べ。

- (1)尾羽を切り取る際に加わるダメージは配偶者獲得に際してマイナス効果を及ぼす。
- (2)雄の縄張り内の繁殖巣の数は、尾の短い雄では減少し、尾の長い雄では増加した。
- (3)尾の長い雄は、生存上有利なので雌に好まれる。
- (4)雌は雄の尾の長さを基準にして配偶者を選んでいる。

問題 2010 化学グランプリ

私たちは、毎日、水や電気などの日常生活の基盤となるサービスを特に意識せずに受けている。そしておそらく皆さんは小さい頃から「水は大切に使いましょう」「電気を大切に使いましょう」などと家庭や学校で言われてきたはずである。ではこの「大切に使う」ことの意味は、いったいどう考えれば良いのだろうか？近年、地球温暖化などのいわゆる環境問題が話題にのぼることが多い。水や電気を大切に使うことは、確かに環境にとって良いように思える。例えば水を大切に使うことと環境問題の間には具体的にどんな関係があるのだろうか。自然の中にある水は、いろいろな過程を経て皆さんの手元に水道水として届けられる。本問題では、水を「大切に使う」ことの意味を考えるきっかけとして、家庭で使用する水道水と学校で学ぶ知識の接点を体験してみよう。

日本に住む私たちが使用している水道水の多くは、湖や河川、ダムなどから取水後、浄水施設で飲用に適するよう浄化されて提供されている。日本では、安定的な給水を目的として貯水用のダムがたくさん造られている。ダム建設で重要なコンクリートは、石灰石(炭酸カルシウム)を主成分としたセメントと砂及び砂利に水を加えて混ぜ合わせて造られる。この石灰石は、鉱物資源の少ない日本では珍しくほぼ100%自給されている。

問1 炭酸カルシウムに関する以下の三つの問いに答えなさい。

a) 炭酸カルシウムの組成式として正しいものを以下の①～⑤の中から選びなさい。

- ① CaCO_3 ② $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ③ CaO ④ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ⑤ CaC_2

b) 炭酸カルシウムを含まないものを以下の①～⑤の中から1つ選びなさい。

- ① 大理石 ② 鍾乳石 ③ 貝殻 ④ 蛍石 ⑤ 方解石

c) 酸性雨の影響で、コンクリートや石灰質の材料を用いた構造物などが劣化することが知られている。この現象に関連する反応の例として、炭酸カルシウムと希硫酸の反応式を書きなさい。

問2 ダムなどから浄水場へ送られた水は、固形物が除去されたのち殺菌消毒され水道水として供給される。次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)は代表的な殺菌消毒剤である。以下の①～④に示す化学的变化の中から、殺菌時に NaClO が細菌類に及ぼす化学作用と同じ種類のものを1つ選びなさい。

- ① (置換) ② (重合) ③ (酸化) ④ (脱水縮合)