

情報科教育の落とし穴

あなたの作った考査問題で私はたぶん100点とれません

山口県立岩国高等学校 山下 裕司

要旨 情報科教育を担当して感じた疑問点を考察します。情報を担当する私自身が理解できていない部分が多く、また、内容が新しくどんどん更新されていく教科なので常にアンテナをはっていただければいけませんし、生徒に紹介するにはまだ練られていない内容もあります。一過性の内容にふりまわされかねません。

1. はじめに

何事もそうですが、その世界にどっぷりつかっていると違和感なく思えることでも、外部から見るとはっきりと判別できないことがあるようです。若い教科「情報」では特にそのようなことが多いように思います。「そこを違和感なく解釈できるように学習させるのだ」とがんばって授業で説明してきましたが、そもそも、説明している表現や内容のほうに不明瞭な場合があったようです。それなのに生徒に理解を強いているとしたら、少しずつでもそういった部分を修正していかななくてはなりませんので、そんな点を自ら気を付けていきたいので、自分への自戒の念をこめて書いてみます。

2. 気をつけたい思い込みや表現

2.1 本当にデジタルなんですか？

ほとんどすべての教科書でAD変換についてはアナログ情報をまず標本化して量子化して符号化して完結するように説明しています。実際には二進数で量子化されますから量子化の段階で符号化されたデジタル情報となります。瞬時に行われるAD変換を説明の都合上区別して説明しているわけです。

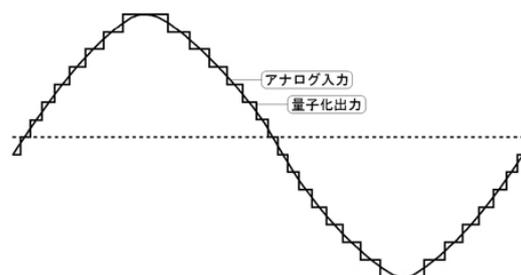
AD変換については詳しく説明されていますがDA変換はほとんど説明されていません。DA変換はどのようにおこなわれているのでしょうか。デジタル音源からスピーカーを通して聞く音波の場合我々の耳に届いているのはアナログ音なのでしょうか。耳に届くデジタル音というのは存在するのでしょうか。自分自身、正確に理解できていないので生徒にDA変換については説明を避けてきたように思います。その他にも疑問がわいてきます。

デジタル写真は紙に印刷されてもデジタルなのでしょうか。教科書にデジタル写真を拡大したら色がドットで示されていました。本当なのでしょうか。印刷と同時にインクがまざって連続

的にアナログ写真的に印刷されていると思い込んでいました。色の三原色を画素にして小さくして眺めると黒に近く見えるのでしょうか。早速実験してみました。授業でも使えます。光の三原色は自発光での混色だから加法混色、色の三原色は反射光での混色だから減法混色、この違いなのでしょうか。三原色のインクを混ぜると黒に近づくのも化学的に変化するわけではなくただ単に三原色の色素が近くに点在しているだけなんですね。直観的理解がまったく誤ってしまいました。画素の話＝光の三原色の話としてしか語ってこなかったことは生徒に正確な知識を与えていなかったということです。

VHS映像はアナログなんですかデジタルなんですか。デジタルテレビで再現したらデジタル動画ですし、ビデオテープに録画された映像信号はアナログなんだろうね。このあたりを丁寧に説明しないとVHSはアナログですっていう説明では乱暴なようです。地上波のアナログ放送が終了しましたが、アナログ放送の映像はアナログなんだろうかね。デジタルテレビの映像はデジタル。カセットテープはアナログか。デジタル信号も保存できるよね。

私はデジタル音とデジタル画像についてふたつをセットにして同じように説明してきましたが、デジタル画像は画素で構成された画像が目には届き、デジタル音楽は音素(?)で構成された音波が耳に届いているのでしょうか。同じように説明してきたのも誤りだったのかもかもしれません。



2.2 デジタル化の特徴って？

- ・デジタル情報の特徴
- ・デジタル化の特徴
- ・デジタル化された情報の特徴

教科書によって微妙に表現が違ってきます。でもこれらはイコールではないですね。デジタル化を経たわけだけでなく最初からのデジタル情報もあるわけですから。デジタル化の特徴であれば、アナログからデジタルへの変化の過程にある特徴であるわけです。これまで混同して説明していたようです。

私としては「デジタル情報の特徴」を説明していきたいですね。点字はデジタル情報ですね。IT 機器の登場以前にもデジタル情報はあったわけですから、それらを含めての特徴を考えてみるわけです。

例えば「デジタル情報は失われにくい」という記述はどうでしょう。正誤問題なら○を付けますか？

2.3 量子化ビット数が生徒に伝わらない

「4 bit で量子化した場合、何通りの情報を表現できるか。」

これが生徒には伝わらないですね。なぜ伝わらないのかを分析してみると、4 bit が固定されればそれだけのことから何通りという表現との不一致が起きているのだと思います。表現方法を工夫しなければならぬと毎年感じています。

数学的にいえば正確には次のようになります。「0 と 1 から繰り返しを許して数字を 4 個選び、それらを並べる重複順列は何通りありますか。」

「それらの並べ方 1 通りごとに 1 色の色を対応させて指定していくと何通りの色を指定できますか。」

数学は成熟した学問ですから表現方法を利用した方がいいように思います。

乱暴に言うと

「8 bit で何通りの色を表現できるか。」

と生徒に問いかけてしまう。初学の生徒にはわからないはずです。

そもそも「量子化」という言葉はむずかしい印象を与えますね。私は「段階化」とか「整数値化」と言い換えて説明しています。

2.4 「プログラミングはおもしろい」の思込み

私自身がプログラミングが大好きではまってしまった経験があるので、誰でも面白いに違いないと思いついていた節があります。また自分にとって当たり前になった部分を簡単に説明して失敗しました。考查問題を解かせて驚いた。おもしろが

ってやったけど分岐も繰り返しも何も伝わってなかったのですね。プログラミング教育もやりようによっては記憶を強いるだけの写経の時間になってしまうし、おもしろいだけで何も残らないものにもなってしまいます。今はプログラミング利活用教育でいいのかなと思っています。

言語は私は VBA がいいです。ヘッダファイルの読み込みがなくて済む分、説明がしやすいです。最近では HTML と JavaScript を利用してアクティブな Web ページ作りを授業で取り入れています。これも毎年改善点・反省点がたくさん出てきます。自分の理解不足が原因でわからない授業を展開してきたと反省しています。情報の授業に限りませんが担当者がよく理解しないと生徒に伝えるわけがないですね。

2.5 何でもかんでも紹介してもね・・・

知らない言葉が標準的に使われたりする IT の世界。パスワードが頻出しては消えていく。情報科の授業で紹介すべき用語かどうかの見極めを教科書の改定にあわせては遅くなります。

ディープラーニング や ビッグデータ や クラウドファンディング など今後取り扱うべき用語もどんどん出てきます。

教科書にある用語でテスト問題を作ってみます。これが出されたら私は 100 点取れません。

(1) WYSIWYG とマークアップとの違いを説明せよ。

(2) 脳波を読み取って IT 機器を操作するインターフェイスをなんというか。

さらに教科書でみつけた私が知らなかった用語を列挙してみます。

キャリア, CMS, ストアコントローラ, メールボックス名, URI, テレメータリング エスクローサービス, メールボム, ジオタグ セマホール, トゥイーンアニメーション

おもわず唸ってしまいます。こんなに穴があるとは。教科書の選択によりこんなに内容に違いが出てしまう教科はほかにはないのではないのでしょうか。

参考文献

- (1) 実教出版 「社会と情報」「情報の科学」 「最新社会と情報」「最新情報の科学」
- (2) 数研出版 「社会と情報」「情報の科学」
- (3) 第一学習社 「社会と情報」
- (4) 日本文教出版 「社会と情報」「情報の科学」
- (5) 東京書籍 「社会と情報」「情報の科学」
- (6) 開隆堂 「社会と情報」