

薬学部における初年次の情報教育

小林宏司*, 小林秀昭, 板垣 正, 三宅宗晴

日本大学薬学部

現代の大学において情報技術（IT）は不可避な存在となっており、大学での情報教育についても当初の目標であった電子レポートの作成からインターネット等の通信技術を活用した学習情報の取得やプレゼンテーションソフトによる自己表現力の育成等（ICT）が重要視されるようになってきた。本報では、薬学部設置された演習科目「コンピュータリテラシー」の内容と講義の展開によって明らかになってきた問題点について報告する。

「コンピュータリテラシー」では、ICTの技能を身につけさせるため、学生に対して単に例題を与えるだけでなく、目的意識を明確にさせる課題を与え、課題について学生同士で討論するSGDや議論して解を導くPBLを取り入れ、講義最終日にはグループの意見を集約させた発表会を行っている。

講義終了時に実施した学生へのアンケートからこの講義の本来の目的であるICTの技能を身につけさせることはおおむね達成されたようだが、講義に取り入れたSGDやPBLを用いての議論しながら課題に取り組む姿勢を身につけさせることは不十分な結果に終わったようである。この背景には、ゆとり教育の弊害により問題の本質に迫り関連する内容から解決方法を導く大学の講義に適応できない学生の増加が顕著であること。また、少子化ならびに個人情報保護の影響で、他人とのコミュニケーションが成立しない、または他人と対話することに嫌悪感をもつ学生が増加していることがある。

キーワード：情報教育, ICT, LMS, SGD, PBL, コミュニケーション

1. 緒言

コンピュータで扱う情報に関する技術は、日々進化し呼び方もIT（Information Technology）からICT（Information and Communications Technology）へ変貌した。大学での情報教育においても当初の目標であったWORDやEXCELでレポートを作成することから電子メールによる通信やインターネットから有用な学習情報を取得すること。さらには、PowerPointを使ったプレゼンテーションによって自己表現を行うことが重要視されるようになってきた。

薬学部では、2006年度より施行された薬学教育6年制に伴い、カリキュラムが大幅に改組され、4年制時代の講義科目であった「情報学概論」に替わり6年制では演習科目として「コンピュータリテラシー」が設置された。演習科目になったことで時間数の制限が緩和され、これまでより講義時間を増やし内容の刷新と充実が可能となった。ただし、学生に目的意識を明確にさせてICTの技能を身につけさせるため、単に与える課題を増やすだけでなく、薬学に関する課題について学生同士で討論するSGD（Small Group Discussion）を講義に取り入れた。また、講義最終日にグループの意見を集約させたPowerPointスライドによる発表会を行わせることとした。なお、以上の内容を実現するには教員だけでは人手が不足するため、

*E-mail: kobayashi.koji@nihon-u.ac.jp

投稿：2013年9月28日 受理：2013年11月26日

薬学研究科の大学院生をTA (Teaching Assistant) として採用した。設備においては、6年制に対応した新たな講義・実習棟として薬学部8号館が2007年3月に竣工し、薬学部内の教育用サーバー群および講義室におけるインターネットへの接続環境が整備された。さらに、ICT教育に不可欠とされるeラーニングプラットフォーム Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)¹⁾によるLMS (Learning Management System) が稼働した。

その後、薬学部の修業年限変更に伴う薬学研究科博士前期課程の募集停止によりTAを請け負う大学院生が激減したため、2011年度より隣接する理工学研究科からTAを派遣して頂くこととなった。この事象を受け、課題内容についても薬学に関するものから高校で学ぶ化学の内容に改め、これまでのSGDに加えて新たにPBL (Problem Based Learning) を講義に取り入れた。なお、毎年度講義最終日に学生へのアンケート調査を行い翌年度の講義にフィードバックしている。本ノートではPBLやSGDを取り入れた初年次の情報教育を実施して見えてきた指導上の問題点について報告する。

2. 対象および方法

I. 講義の概要

薬学部のコンピュータリテラシーは、1年前期に設置された演習科目である。今年度の時間割においては、月曜日の3限(1年Bクラス)と4限(1年Aクラス)に設置され、2013年4月15日に開講し期間は14週間であった。図1に日程表を示す。受講者は1年A、Bクラスともに当初は135名程度であった。講義は、専任教員4名、技術系職員(TA扱い)1名、理工学部から派遣して頂いたTA8名で実施した。なお、受講する学生が使用するPCは、各学生が個人所有するものを使用した。

II. LMSについて

薬学部で現在稼働中のLMSは、eラーニングプラットフォーム Moodle である。講義で使用する配布物の提示、電子教材の配布、課題の回収、アンケート調査(記名、匿名)、小テストならびに電子ホワイトボード(電子会議システム OpenMeetings²⁾をプラグイン)等の機能がある。利用するユーザーは事前に登録が必要である。薬学部では入学直後に学内ネットワーク利用に関しての講習会を行うため、NU-MAILアドレスによるユーザー登録を行っている。また、課題の回収や小テスト等のユーザー個人を対象にしたコンテンツに関してはユーザー別にデータが管理される仕組みとなっている。なお、LMSへのアクセスは学内だけでなくインターネットを介して自宅等からも可能であるため、家庭学習の補助教材としての役目も果たしている。コンピュータリテラシーコースの画面の一例を図2に示す。

III. 課題問題

高校で使用されている「化学I」「化学II」の教科書から課題を探し、下記の条件を満たす問題を作成した。

1. 解を導くにあたって、教科書の十分な読解が必要であること。
2. 関連事項をグループで調査する必要があること。
3. 解を導く途中過程において数式や化学式を用いた説明が必要であること。
4. 問題の解が物質質量であり、かつ連続的な変化を示し、表計算ソフトの表とグラフで表現できること。
5. ワープロソフトの複合文書として、解および解説が2~3ページにまとまること。

今年度実際に使用した問題を図3に示す。

平成25年度 コンピュータリテラシー 日程表

※パソコンを忘れた場合は欠席です。

今年度のキーワード：化学の問題を解く

日程	教室	使用するソフト	講義内容
4/15 (月)	822	WB	学内ネットワーク講習会
4/22 (月)	822		Gメール設定, セキュリティー設定, 就職ナビ登録, 学内LAN講習, LMS講習, プリンタ設定, 他
4/29 (月)	822		
5/13 (月)	822	WB	インターネットを利用した情報収集
5/20 (月)	822	W	ワープロソフトの概要
5/27 (月)	822	E	表計算ソフトの概要
6/3 (月)	822	WB, W, E	与えられた課題についての解答を導く
6/10 (月)	822		与えられた課題について調査を行い他人と討論して解答を導く。討論した結果を表やグラフで表現し、複合文書としてまとめる。まとめた複合文書を各自LMSに提出する。
6/17 (月)	822		
6/24 (月)	822	P	プレゼンテーションソフトの概要
7/1 (月)	822	WB, E, P	作成した複合文書から効果的な発表原稿を作成する。
7/8 (月)	822		解答を再討論し、効果的な発表原稿に変換する。
7/15 (月)	822	P	Aクラスグループ発表会(3, 4限連続)
7/22 (月)	822	P	Bクラスグループ発表会(3, 4限連続)

講義で使用するソフトについて

ソフトの種類	略称	ソフトの製品名(下記ソフト以外は使用不可)
ブラウザ	WB	Microsoft Internet Explore, Google Chrome
ワープロ	W	Microsoft Office WORD 2013
表計算	E	Microsoft Office EXCEL 2013
プレゼンテーション	P	Microsoft Office PowerPoint 2013

※) パソコン本体の他、マウス、ACアダプター、LANケーブルを必ず持参すること。

図1. コンピュータリテラシー日程表

IV. 講義内容について

1. ネットワーク講習会

ネチケット（ネットワークにおける常識）についての講習，NU-Mail登録，学内ネットワークの使用方法およびLMSのガイダンス，NU就職ナビ登録，教室に設置されたプリンタのセットアップ，講義に必要なソフトウェアのダウンロードおよびセットアップ等について3週に渡って行った。講習会の進行は技術系職員が配布資料に基づき説明を行い学生が各自のPCを設定した。教員およびTAは学生の技能補助にあたった。



図2. LMSのコース画面

2. インターネットを利用した情報収集

薬学部の教育および研究で必要となる Web サイトを紹介し、教員がサイトの使用方法や効果的な活用方法について実演を交えて説明を行った。教材は独自に作成したプリント（A4判4頁）を用いた。講義の進行は教員が専門分野別に交代で説明を行い、技術系職員および TA は学生の技能補助にあたった。

3. ワープロソフトの概要

PBL の題材に関係深い内容の文書を Microsoft WORD で作成した。文書の書式設定（余白，フォント）の説明を行った後、学生が各自タイピングを行い、ある程度入力のできた段階で文字の書式設定や数式の入力法について講義した。教材は独自に作成したプリント（A4判5頁）および LMS に準備した電子教材（画像）を用いた。講義の進行は教員が教材プリントを使って説明を行い学生が文書を作成した。技術系職員および TA は学生の技能補助にあたった。

2013 コンピュータリテラシー PBL 課題

2013年度 Problem Based Learning (PBL) 課題

グループで相談して、下記の6間から1間を選択して、解答および解説を作成せよ。

1. 鎖式飽和炭化水素(アルカン)の燃焼熱は、下表のように炭素数に応じて変化する。各アルカンのモル質量数を計算し、燃焼熱との関係を示す表とグラフを作成せよ。また、熱化学方程式の観点からアルカンの燃焼熱の変化量と反応物および生成物の原子間結合の関係について解説せよ。

物質	化学式	燃焼熱 [kJ/mol]	物質	化学式	燃焼熱 [kJ/mol]
メタン	CH ₄	890.31	ヘキサン	C ₆ H ₁₄	4163.29
エタン	C ₂ H ₆	1559.84	ヘプタン	C ₇ H ₁₆	4817.16
プロパン	C ₃ H ₈	2219.95	オクタン	C ₈ H ₁₈	5470.08
ブタン	C ₄ H ₁₀	2876.17	ノナン	C ₉ H ₂₀	6124.92
ペンタン	C ₅ H ₁₂	3535.35	デカン	C ₁₀ H ₂₂	6778.21

2. 理科年表および化学便覧から塩化水素(HCl)および水に可溶性の無機物と有機物を各2種類選び、計5種類の物質について溶解度の温度変化を調べ、表とグラフを作成せよ。次に、その溶解度から飽和水溶液のモル濃度の温度変化を計算し、表とグラフを作成せよ。また、モル濃度の温度変化を解説し、さらに物質によって溶解度が大きく異なる原因を解説せよ。なお、気体の溶解度は各温度において1気圧の気体が水1cm³に溶解する容積を、標準状態(0℃, 1気圧)の気体の容積に換算した値で表す。

3. 理想気体の状態方程式を使って、1molの二酸化炭素(CO₂)の圧力P[Pa]と体積V[m³]の関係を表とグラフを用いて解説せよ。ただし、気体定数は $R = 8.314 \text{ [J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}]$ とし、低温、常温、高温の3温度領域に分けて解説すること。

4. 室温(25℃)において、pH = 2の塩酸100cm³の入ったビーカーにpH = 12の水酸化ナトリウム水溶液を少量ずつ滴加した。このときのビーカーに入った水溶液の水素イオン濃度およびpHの変化を表とグラフで表現し、この反応を解説せよ。

5. 自然科学では、初めに与えた物質の量Aが時間tの経過とともに残量yに減少する式として、定数aを導入した下記の式を用いる場合が数多くある。例えば、化学反応における原料の残量、投与後代謝されないで体内に残る薬物量などが挙げられる。また、放射性物質から発せられる放射能についてもこの式を用いる。

$$y = Ae^{-at}$$

この式から放射性ヨウ素¹³¹Iの放射能と日数の関係を表とグラフで表し、この現象について解説せよ。

ただし、放射性ヨウ素¹³¹Iの半減期($y = A/2$ になるまでの日数)が8日であり、測定開始時の放射能が $A = 5000 \text{ [Bq]}$ であるとして、定数aを求めて、64日間の放射能を計算する。(Bq:ベクレル, 放射能を表す。)

図3. PBLの課題

4. 表計算ソフトの概要

まず、例示された課題について、Microsoft EXCELを使って表計算の基本である合計、平均値および標準偏差等の計算操作を学生自身で行い表とグラフを完成させた。次に、ワープロソフトの概要で作成させた文書に関連した表およびグラフを作成した。ここで作成した表およびグラフを文書に貼りこみ複合文書として完成させた。講義時間内に完成しない場合は宿題とし、次の講義日までにLMSにファイルとして提出させた。また、次の講義(5. 与えられた課題についての解答を導く)の冒頭に提出させた文書と同じものを教室に設置されているプリンタで印刷させた。教材は独自に作成したプリント(A4判6頁)を用いた。講義の進行は教員が教材プリントを使って説明を行い学生が表およびグラフを作成した。技術系職員および

TA は学生の技能補助にあたった。

5. 与えられた課題についての解答を導く

まず、PBL を展開するためクラスを16班に分けた。一週目は、それぞれの班に進行役と書記を決めさせた。次に各班で議論し、Ⅲ（図3）で示した課題のうち解答する1題を決定させた。解答する課題が決まり次第、進行役を中心に解答作成に必要な情報を書籍やインターネット等から収集させた。二週目は、各学生が持ち寄った情報を議論して吟味し、作成する解答および解説の概要を決めさせた。次に、EXCEL を使って、文書作成に必要なデータを表およびグラフにさせた。時間が余れば、WORD を使って、解答および解説文書の作成も開始させた。三週目は、ここまでの議論をまとめ提出用のレポート文書を完成させた。講義時間内に完成しない場合は宿題とし、次の講義日までにLMS にファイルとして提出させた。また、次の講義（6. プレゼンテーションソフトの概要）冒頭に提出させた文書と同じものを教室に設置されているプリンタで印刷させた。教材として各週に議論した内容を記録するためのメモ用紙を配布した。なお、各班の自主性を尊重するため、教員およびTA はPBL の進行を補助するアドバイザー的な役割を果たした。

6. プレゼンテーションソフトの概要

ワープロソフトの概要で作成した文書を基にMicrosoft PowerPoint を使って、プレゼンテーション用のスライドを作成させた。まず、PowerPoint の画面について説明を行った。次に、文書の内容からピックアップした強調したい項目をスライドタイトルとして入力させスライド数を決定させた。その後、WORD、EXCEL で作成した文書や表およびグラフを引用・修正して各スライドのコンテンツを作成させた。教材は独自に作成したプリント（A4判7頁）を用いた。講義の進行は教員が教材プリントを使って説明を行い、学生がスライドを作成した。技術系職員およびTA は学生の技能補助にあたった。

7. 作成した複合文書から効果的な発表原稿を作成する

各班で議論し各学生が作成した文書を再び持ちより、再度SGD を行い各班の発表原稿を作成させた。一週目は、まず作成したレポートの文書の内容についてSGD を行い、修正すべき点は修正し、不足する内容については追加させた。次に内容の外観がはっきりしてきた段階でスライドタイトルを決定させた。二週目はスライドタイトルに対応したコンテンツを作成させた。完成した発表スライドは発表会前日までに各学生単位でLMS にファイルとして提出させた。教材としてスライド枚数および発表時間の制限等の諸注意およびグループ発表会の概要説明を記入したスライド設計のメモ用紙を配布した。なお、各班の自主性を尊重するため、教員およびTA はSGD の進行を補助するアドバイザー的な役割を果たすにとどめた。

8. グループ発表会

完成した発表スライドを使って、各班の代表者が発表を行った。発表会での各班の持ち時間は10分とし、講演7分、質疑3分に設定した。なお、発表への意識を高めるため、発表者の選出は当日行った。発表会全体の進行は教員が行い、TA は各発表者の採点および助言を担当した。発表会終了後は、採点結果が優秀な発表者の表彰を行い、同時にLMS を使ってこの講義に対するアンケート調査を行った。

3. 結果

コンピュータリテラシーは薬学部の履修要項では、総合教育科目A系列（自然科学）に分類される。この

演習科目は選択科目であるが、今年度の新入生 272 名に関しては担任からの指導により、途中で休学ならびに退学をした学生を除いてほぼ全員が履修しており、講義最終日のアンケート調査についても最終的に 262 名から回答が得られた。

アンケート調査は LMS のフィードバックの機能を使用して匿名で行った。調査内容は定型の質問が 7 項目および自由記載欄となっている。各項目の質問内容と結果を図 4 に示す。なお、各質問の内容は薬学部で実施している授業アンケートの内容に準じて作成している。

このアンケートの結果から講義の進行（図 4 の質問 1, 2, 3）や学生の満足度（図 4 の質問 7）に関してはおおむね良好な数値が得られているが、講義内容への興味の深まり（図 4 の質問 6）については改善の余地

1 授業はシラバスに沿っていましたか。	回答数	割合	
	沿っていた。	190	72.5%
	だいたい沿っていた。	70	26.7%
	あまり沿っていなかった。	1	0.4%
全く沿っていなかった。	0	0.0%	
2 授業は、時間通り始まり時間通り終わりましたか。	回答数	割合	
	ほぼ時間通りである。	249	95.0%
時間通りでないことが多い。	11	4.2%	
3 授業はよく準備されていると感じましたか。	回答数	割合	
	よく準備されていた。	249	95.0%
あまり準備されていなかった。	7	2.7%	
4 この授業で評価できる点はどこですか。あてはまるものをいくつでも選んでください。	回答数	割合	
	a 授業内容に興味もてた。	75	28.6%
	b 教員の説明がていねいで理解しやすかった。	73	27.9%
	c スクリーンの表示内容がわかり易かった。	65	24.8%
	d 教材（テキスト・資料等）が適切であった。	67	25.6%
	e 基礎的なところから説明があった。	138	52.7%
	f 教員が授業の中で重要な点をまとめていた。	31	11.8%
	g 教員が質問にていねいに答えてくれた。	77	29.4%
5 この授業で改善してほしい点はどこですか。あてはまるものをいくつでも選んでください。	回答数	割合	
	a 授業内容に興味もてなかった。	24	9.2%
	b 教員の説明がていねいでなく理解しにくかった。	37	14.1%
	c 教員の声が聞き取りにくかった。	40	15.3%
	d スクリーンが読み取りにくかった。	63	24.0%
	e 教材（テキスト・資料等）が適切でなかった。	6	2.3%
	f 説明が体系的でなく流れがつかめなかった。	15	5.7%
	g 授業の中のポイントがわからなかった。	30	11.5%
	h 教員が質問に答えてくれなかった。	7	2.7%
	i 1 回に教わる学習すべき量が多すぎた。	41	15.6%
6 受講前よりも授業内容への興味が深まりましたか。	回答数	割合	
	非常に興味が深まった。	58	22.1%
	少し興味が深まった。	144	55.0%
	変わらない。	54	20.6%
	少し興味が失った。	1	0.4%
全く興味がなくなった。	2	0.8%	
7 あなたは、総合的に見てこの授業に満足しましたか。	回答数	割合	
	非常に満足した。	72	27.5%
	だいたい満足した。	167	63.7%
	あまり満足しなかった。	15	5.7%
全く満足しなかった。	2	0.8%	

図 4. 講義に対するアンケートの結果

があるようである。また、多岐選択（図4の質問4,5）についても施設面を含めて改善が必要な点が多数存在するので、今後の検討課題と考えられる。自由記載欄にも50名余りからの回答があったが、目的意識を持つことでPCおよびビジネスソフトに慣れることが出来、個人的なスキルが向上したといった回答が大半であった。他には「これまでPCを扱ったことがない。」といった回答も数件あり、高校で必修科目であるはずの「情報」の授業が大学受験に直結しないこともあり、他の科目へ振替えている高校がある現実もうかがえる。これらの回答から、この講義の本来の目的であるICTの技能を身につけさせることはおおむね達成されたと考えられたが、今回取り入れたSGDやPBLを用いてのグループで与えられた課題について取り組む姿勢を身につけさせることは不十分な結果に終わったようである。この点についても今後の課題として受け止める必要がある。

4. 考 察

この形式の講義は今年度で3年目になる。学生が提出する課題レポートを採点していて気付いたのだが、年々「学習」＝「問題と解答の暗記」と勘違いし、途中の過程で重要となる内容を盛り込まず、ひたすら解答のみを求めている学生が増加している。また、学生が問題文の内容を完全に把握できないため、これまでの記憶にあるような問題とすり替えてしまう傾向が強くなっている。この根底には大学の入試問題のパターン化とマークシートによる解答の選択制が大きく影響し、「受験勉強」＝「過去に出題された問題と解答の暗記」³⁾と考える一部の高校や予備校（学習塾）の存在があり、学生によっては高校で教科書を全く使わず、科目内容の関連性を無視した特殊なプリントで授業を受けてきたと話す者もいる。このような間違った教育を受けて、薬学部に入学生は、問題の本質に迫り、関連する内容から解決方法を導く大学の講義には到底適応できず、早期に脱落していく傾向が近年顕著である。

また、少子化ならびに個人情報保護による個別指導が普及している影響で、他人とのコミュニケーションが成立しない、または他人と対話することに嫌悪感をもつ学生が増加している。このままではPBLおよびSGDの展開が難しい状況も考えられるため対応策を早急に検討したい。

今後の大学でFD活動を展開するにあたっては、講義を行う側の教員のみで講義方法の改善を行うだけでは問題解決にはならない。この背景を認識し、講義の受け手である学生の実態を充分観察し、必要であれば個々の学生に対して学習態度の矯正を行うことも重要であると考えられる。

そもそも、我が国の小中高で取り入れられた「ゆとり教育」とは物事の関連性を深く考え、問題の解決能力（応用力）を育成する目的で導入されたはずである。しかしながら、科目内容が大幅に減ったことが災いとなり、受験対策と称し物事の関連性を無視してただ暗記させる教育の問題点が本研究において明示された。

5. 謝 辞

これまで、この講義を支えて頂いた歴代の薬学研究科および理工学研究科の大学院生TAならびに講義の進行を技術面で援助して頂いた薬学部IT支援室の市橋貢氏に感謝するとともにお礼を申し上げます。

引用文献

- 1) Moodle. <http://moodle.org/>
- 2) OpenMeetings. <http://openmeetings.apache.org/>
- 3) 下田正・筒井和幸. 2012. 大学入試が若者たちの学びに与える影響. 大学の物理教育, Vol.18 No.3, 105-109.