

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 25 日現在

機関番号：23601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26463241

研究課題名(和文) 看護学科新入生への理科的基礎知識の教授方法の開発

研究課題名(英文) Development of instruction method of basic science knowledge to a nursing department new student

研究代表者

太田 克矢(Ota, Katsuya)

長野県看護大学・看護学部・教授

研究者番号：60295798

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：看護の大学に入学した時点での学生の理科的基礎知識を調査した。その結果、「入試の形態」や「高校在学時に履修した理科の科目」が影響していた。また、いくつかの実験的な教授方法を開発した。これらを学生に体験させたところ、圧力や単位について、学生の理解をサポートする傾向が観察された。今後、これらをより発展させていく必要があると考えられた。

研究成果の概要(英文)：We investigated basic knowledge of the science of the new student. As a result, more than one factors influenced student's knowledge. These elements were "Difference in form of the entrance examination" and "Difference in Course of the science in high school". We developed the instruction method using the experiment. These experiments helped the understanding about pressure and the unit of the student. It was thought that it was necessary to develop these more in future.

研究分野：生物・化学

キーワード：理科的基礎知識 看護学科 新入生 看護教育学 看護学科新入生 教授方法

1. 研究開始当初の背景

1980年代初頭より小・中・高校における、いわゆる「ゆとり教育」がはじまり、詰め込み教育に反対する有識者などから支持された。一方、これを原因とした児童・生徒の学力低下が指摘され、批判されるようになった。その後も、幾度かの学習指導要領の改訂がおこなわれ、授業時間数は減り続けていった。しかし、2008年に告示された指導要領の改訂内容は、いわゆる「脱ゆとり教育」とも呼ばれ、「ゆとり」でも「詰め込み」でもなく、バランスのとれた育成が強調された。この結果、減り続けていた授業時間数は30年ぶりに増加が実施され、2011年度より小学校から順次導入されている。

理科教育においても、上記の流れは同様で、小学校の低学年では1992年より「理科」の科目が廃止されて「生活科」となり、2002年度ではさらに時間数が減らされた。その後、「脱ゆとり教育」によって、時間数が増やされ、2013年現在、ようやく「ゆとり教育」開始時相当の時間数に戻っているのが現状である。この時間数の回復に伴い、学力向上に効果があったと報告されているが、真の評価には10年単位の期間を要する。

1995年当時、国公私立を合わせた看護系大学数は全国で40校程度であった。これが、2013年度現在、ゆうに200校を超えている。これにより、看護学の発展や、看護の質の向上が期待される。一方、増加に伴う看護系大学教員の不足など、様々な問題も指摘されている。また、1995年以前の看護系大学の入学者らと、現在の入学者らの、平均的な基礎学力を比較できるならば、急激な大学数の増加に伴い、学力は低下していると推測される。これらの背景がある一方で、認定看護師や専門看護師といった、特定の領域への看護の専門化も進行している。また、看護師の業務内容も年々、高度化や多様化が進み、学部教育でどこまで「底力」をつけられるかが、卒後の「応用力」の幅と質を担うものと思われる。

研究代表者は10年以上、看護につながる「生物学」や「化学」の講義を構築・展開してきたが、理科的基礎知識には、新入生間で大きなばらつきがあり、講義内容の教授に難しい一面があることは否めない。全看護系の大学が、物理、生物、化学の3領域を含む「理科的基礎知識」を受験者に入試として一斉に課すならば、基礎知識の均一化と向上が期待できるが、大学数が増加し続ける現状では難しい。その為、看護系大学の受験生は高校で選択する科目により、理科の一部の科目を中学生までしか学習していないこともある。

これらの状況下、看護学科で残る有効な手立ては、看護学科特有の理科的基礎知識の教授・育成方法の開発だと考えられる。幸い、看護学科の入学生は、将来の目的意識がはっきりとしている。看護に関連した手段や、高校までの座学とは異なる手段をとれば、学生らの素養を大きく引き伸ばし、上級学年での

看護学の習得率の向上にも大きな期待ができる。実際、稲田ら¹⁾が行った中学生対象の「女子の理科学習促進のための指導方法・教材の開発」では、女子が希望進路として多く挙げる「看護師」を取り上げ、「あお向けの人を小さな力で横向きにするにはどうしたらよいか」という内容を展開し、「患者のひざを立て、ひざをゆっくりと自分側に倒すことで少ない力で横向きができる」ことを発見させ、「てこの原理」を意欲的に学習させることに成功している。無論、他への応用を考えれば、この過程で最も重要なのは、「患者を楽に横向きにするには、ひざを立てる」だけを覚えるのではなく、「てこの原理」を理解し、これを使えば「重たいものを動かせる」である。

そこで本研究では、看護学科で学ぶ為に必要な、理科的基礎知識の教授方法を、いくつかの個別の項目ごとに開発し、これらの効果について模索していく。

- 1) 稲田 結美：女子の理科学習促進のための指導方法・教材の開発、2011年度 研究成果報告書、科研費課題番号：22800022

2. 研究の目的

中程度の学力を有する者が入学している大学の看護系の学生を対象に、理科的基礎知識の習得状況などを調査・解析する。また、看護学科で学習を開始するのに必要な理科的基礎知識を習得していない学生に対して、いくつかの項目ごとに教授方法を開発・検討し、これらの効果について模索する。

3. 研究の方法

教授方法の開発に先立ち入学時点での理科的基礎知識の現状を把握する必要もあったので、「アンケートによる把握」を毎年度進行させつつ、「具体的な教授方法の開発」を行った。

看護系のA大学に入学した直後の1年生に理科的基礎知識を把握する為のアンケート調査を3年連続で実施した。また、これらの調査をもとに「尿試験紙用の疑似尿の作成方法」、「疑似尿を用いた学生実験」、「単位を伴う希釈の学生実験」、「チェストドレーンバックを理解する為の圧力の実験」などを検討・構築した上で、これらを学生が体験することで理解の促進や定着があるのかを模索した。

4. 研究成果

入学時点で行った理科的基礎知識のアンケート調査

【方法】

高校卒業の翌年度にA大学の看護学科に入学した1学年のうち、推薦入学試験(センター試験の利用無し)または一般入学試験(センター試験の利用有り)により入学した学生を対象に、入学後まもなく質問紙による調査

を2年度連続で実施したものを解析した。質問紙は大学の基礎科目や臨床に関連する化学式、容量単位の変換、濃度の希釈計算などを含む計35問(100点満点に換算)の他、高校在学時の理科の履修科目や入学試験の形態を記述する内容とした。分析はt検定及びカイ2乗検定を行った(有意水準は5%)。なお、A大学の看護学科は、偏差値などを比較すると看護系大学において標準的な学力にあると考えられた。学生には、協力は自由意思であること、協力の有無や回答の正誤は成績に影響しないこと、無記名で個人が特定されないことなどを説明し、回収箱に提出を依頼した。実施にあたっては所属大学の倫理委員会の承認を得た。

【結果および考察】

各年度とも78名から回答が得られた(回収率100%)。平均得点(±SD)は1年目が63.2±12.0点、2年目が63.3±11.4点であった。入試の形態(推薦60名、一般96名)別での平均得点の比較では、推薦1年目58.6±12.0点、2年目59.9±9.5点よりも一般(1年目65.8±11.4点、2年目65.5±12.1点)の方が高かった(全てP<0.05)。回答者全員(156名)の履修科目の合計数は676科目で、生物基礎(148)、化学基礎(148)、生物(119)、化学(111)、物理基礎(80)の5つの科目で大半(90%)を占めていた。続いて地学基礎(38)、物理(14)、その他(18)であった。生物基礎や化学基礎などの基礎科目を中心に履修し、化学・生物・物理のいずれも履修していない学生は22名で質問紙の平均得点は60.1点±10.2点であった。

「塩化ナトリウム(NaCl)の化学式」を問う設問では147名が正答(94%)したが、「食塩の化学式(NaCl)」に変えている設問に正答した学生は92名(59%)であった。後者の設問の回答を「入学形態と化学の履修の有無」で分類して比較した場合、化学を履修した一般入試の学生(72名中の50名が正答:69%)が最も高く、化学は未履修で推薦入試の学生(21名中の9名が正答:43%)が最も低かった(P<0.05)。

「1gをmgに変換」する設問では、物理基礎を履修していた群間同士でも、一般入試の学生(60名中31名が正答:52%)の方が推薦入試の学生(20名中4名が正答:20%)よりも高い正答率であった(P<0.05)。これらの傾向は他の設問でも観察された。したがって、各学校が入試形態と履修状況を把握しながら授業科目とその内容を構築していく必要が示唆された。

尿試験紙用の疑似尿の作成方法の開発とこの疑似尿を用いた学生実験

【目的】

尿試験紙を用いた尿定性検査は、侵襲がなく簡便で、腎機能等に関する多くの情報を得られることから、健康診断や臨床において広く行われている。しかし、試験紙の

正しい操作法等の基本事項を守らなければ、精度の高い検査結果は期待できない。学生の時から正しい検査技術を習得することで、現場において精度の高い検査結果を期待することができる。しかし、教育機関で尿試験紙による尿定性検査の体験を行う場合、試料(尿)の確保に問題がある。被験者の尿を使うことでの羞恥心や不快感の発生、健常者が多い学生の尿では尿試験紙の項目を陽性としにくいこと、試料を販売している会社がほとんどない等である。そのためA大学では、1社の試験紙の「蛋白・糖・pH」の各項目で陽性反応を呈する疑似尿を作成し、尿試験紙による尿定性検査の授業を行っている。しかし汎用性を広く持たせるには、1社のみでなく他社の試験紙との反応性や上記以外の項目の追加など検討する必要がある。そこで、他の項目(ケトン体など)も陽性にする疑似尿の作成方法と各社の試験紙に対する汎用性について検証した。

【方法】

各種の項目(蛋白、糖、pH、ケトン体、潜血)を陽性にする物質(牛血清由来アルブミン、ぶどう糖、3種のpH標準緩衝液、アセト酢酸およびウシHb)を用いて疑似尿を作成した。この際、pH標準緩衝液は7.41、9.00または10.01のいずれかを使用して3種類の疑似尿を調整した。7社の尿試験紙で陽性反応を呈することを確認後、各温度(室温、4、-20)で保存して30日目までの再現性を確認した。

【結果および考察】

3種類の疑似尿とも、作成直後は全社の尿試験紙で目的とする全項目の陽性反応を呈した。疑似尿の安定性に関しては、pH7.41で作成した疑似尿を-20で保存した場合のみ、30日間を通して全社の尿試験紙で目的とする全項目を再現することができた。

室温や4で保存した場合はどのpHでも潜血の再現性の著しい低下が見られた。また、-20で保存してもpH7.41以外の疑似尿では同様な低下が見られた。これは、潜血の測定原理にはヘモグロビンのペルオキシターゼ様活性が用いられているので、保存の際の温度条件やpHの違いにより失活した可能性が考えられた。潜血以外の項目ではpHに再現性の低下が観察された。その他の項目(蛋白、糖、ケトン体)については陽性反応が消失することはなかった。

学生の授業用に一部の項目が陰性となる疑似尿(6種類)を作成して使用したところ、「陽性反応が実際に出てわかりやすい」との発言が自発的に寄せられた。今後、ビリルビン等の他の項目の追加や教育に用いた場合の効果について検討していく必要がある。

以外の検討した学生実験で得られた成果の概略

チェストドレーンバックの圧力(陰圧)の仕組みを理解できるかを問う誘導的なアン

ケートを実施したところ、ほとんどの学生が紙片上では理解が困難であった。そこで、3連瓶を用いた段階を経て解説していく実験を構築して学生実験を展開したところ理解が著しく進み、補足する水により陰圧が一定に保たれることを容易に理解できるようになった。この実験からも理解的な基礎知識が不足している学生が理解を深め知識の定着を促すためには「実験的な体験学習が重要である」ことが強く考えられた。また、酵素やタンパク質を定量する学生実験などに伴う「希釈の実験」では、実際に薄まっていくことの理解がよく進み、これに伴う単位量の変換も比較的スムーズに概念として取り入れられる傾向が伺えた。この他、バットを利用したトルクの原理でも実際に行うことで患者の寝返り解除の際に膝を立てる意味がよく理解できる傾向も観察された。さらにサイフォンの原理なども実体験させることで興味と理解が促進した。教育効果の長期的視点での評価の為、これらについてはさらに精査していく必要性がある。

まとめ：これらの結果より、入学者の高校での理科学科の履修・習得状況を把握して教授していく必要があることが考えられた。また、現在の大学生は、日常生活を含め入学前の理科学的な体験が少ない様子も伺えた。この現状が理由で、紙面上だけでは理科学的な要素が含まれる大学の学習に困難がともなっていることも考えられた。看護学科の新入生には理科学的な体験学習をより多く取り入れ、個々の教授方法についてさらに検討していく必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計3件)

太田克矢、江頭有夏、牛山陽介、竹内幸江：看護学科新入生の理科学的基礎知識－臨床に関連する化学式と物理単位に着目して－。第35回日本看護科学学会学術集会，2015.12.5-6，広島国際会議場。

太田克矢、牛山陽介、竹内幸江、北山秋雄：看護学科新入生の理科学的基礎知識の状況。第36回日本看護科学学会学術集会，2016.12.10，東京都。

太田克矢、竹内幸江、小原涼：看護学科新入生の理科学的基礎知識の現状 高校での理科の履修科目と入学試験の形態に着目して。第37回日本看護科学学会学術集会，2017.12.16-17，仙台国際センター。
小原涼、太田克矢、竹内幸江：尿試験紙を用いた検査で陽性を呈する疑似尿の汎用性の検証。第37回日本看護科学学会

学術集会，2017.12.16-17，仙台国際センター。

〔図書〕(計2件)

太田克矢 (2016)：授業がわかる看護のための理科。看護学生 2016年5月号，4-16，メヂカルフレンド社，東京

太田克矢 (2017)：授業を先どり！看護につながる理科。看護学生 2016年5月号，4-19，メヂカルフレンド社，東京

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

太田 克矢 (Katsuya Ota)

長野県看護大学・看護学部・教授

研究者番号：60295798

(2)研究分担者

竹内 幸江 (Takeuchi Sachie)

長野県看護大学・看護学部・准教授

研究者番号：00311902

那須 裕 (Nasu Yutaka)

長野県看護大学・看護学部・名誉教授

研究者番号：50020839

牛山 陽介 (Ushiyama Yousuke)

長野県看護大学・看護学部・助手

研究者番号：30737698

(3)連携研究者

江頭 有夏 (Egashira Yuka)

長野県看護大学・看護学部・講師

研究者番号：30436894

(4)研究協力者
なし