

NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG HỆ CHƯƠNG TRÌNH CHÍNH LÝ TÀI LIỆU THỦY VĂN VÀO GIẢNG DẠY TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN HÀ NỘI

KS. Trần Thị Dung
Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội

Từ khi Trường Cán bộ KTTV Hà Nội trở thành Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội, chủ trương đổi mới nội dung, phương pháp giảng dạy và đưa các tiến bộ khoa học kỹ thuật hiện đại vào giảng dạy là một chủ trương nhất quán, tiến bộ và đúng hướng [5, 6,7].

Thực hiện chủ trương đó, một số giáo viên thủy văn đã tiến hành nghiên cứu, áp dụng *Hệ chương trình chính lý tài liệu thủy văn vào giảng dạy* nhằm trang bị cho học sinh – sinh viên một phương pháp làm bài tập mới song song với các phương pháp truyền thống (thủ công).

1. Giới thiệu chung

Để áp dụng trong giảng dạy, trước hết phải giới thiệu đầy đủ các nội dung và phương pháp thực hành *Hệ chương trình chính lý tài liệu thủy văn* [1, 2, 3, 4] cho người học.

Trong *Hệ chương trình chính lý tài liệu thủy văn* có các chương trình nhằm chính lý tài liệu nhiệt độ nước, mực nước, lưu lượng nước trạm ổn định vùng sông không ảnh hưởng triều và tài liệu chất lơ lửng trong sông. Các thuật toán trong hệ chương trình được thực hiện như sau:

a. Đối với việc chính lý tài liệu nhiệt độ nước sông, sử dụng các công thức sau

$$- T^{0}_{bqng\grave{a}y} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i^0}{n} \quad (1)$$

$$- T^{0}_{bqth\grave{a}ng} = \frac{\sum_{i=1}^n T^{0}_{bqng\grave{a}yi}}{n} \quad (2)$$

$$- T^{0}_{bqn\grave{a}m} = \frac{\sum_{i=1}^n T^{0}_{bqng\grave{a}yi}}{n} \quad (3)$$

Công thức (1) được sử dụng để tính nhiệt độ bình quân ngày với T^0_i là nhiệt độ lần đo thứ i trong ngày và n là số lần đo trong ngày.

Công thức (2) được sử dụng để tính nhiệt độ bình quân tháng với $T^0_{bqng\grave{a}yi}$ là nhiệt độ bình quân ngày thứ i trong tháng và n là số ngày trong tháng.

Công thức (3) được sử dụng để tính nhiệt độ bình quân năm với $T^0_{bqng\grave{a}yi}$ là nhiệt độ bình quân ngày thứ i trong năm và n là số ngày trong năm.

b. Đối với việc chỉnh lý tài liệu mực nước vùng sông không ảnh hưởng triều: Có 3 đặc trưng cần chỉnh lý là mực nước bình quân ngày ($H_{bqngày}$), mực nước bình quân tháng ($H_{bqtháng}$) và mực nước bình quân năm ($H_{bqnăm}$). Việc tính toán các đặc trưng này được thực hiện theo các công thức sau:

$$- H_{bqngày} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n} \quad (4)$$

$$\text{Hoặc } H_{bqngày} = F/T \quad (5)$$

$$- H_{bqtháng} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{bqngay_i}}{n} \quad (6)$$

$$- H_{bqnăm} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{bqngay_i}}{n} \quad (7)$$

Công thức (4) được sử dụng để tính mực nước bình quân ngày khi có tài liệu quan trắc mực nước đều giờ với H_i là mực nước ở lần đo (giờ) thứ i trong ngày và n là số lần đo mực nước trong ngày.

Công thức (5) được sử dụng để tính mực nước bình quân ngày bằng phương pháp bao hàm diện tích và được sử dụng trong trường hợp quan trắc mực nước không đều giờ với F là diện tích giới hạn giữa trục tung - trục hoành - đường quá trình mực nước và T là thời gian trong ngày (24 giờ).

Công thức (6) được sử dụng để tính mực nước bình quân tháng với n là số ngày trong tháng và H_{bqngay_i} là mực nước bình quân ngày thứ i trong tháng.

Công thức (7) được sử dụng để tính mực nước bình quân năm ($H_{bqnăm}$) với n là số ngày trong năm và H_{bqngay_i} là mực nước bình quân ngày thứ i trong năm.

c. Về việc chỉnh lý tài liệu lưu lượng nước trạm ổn định vùng sông không ảnh hưởng triều, hệ chương trình chỉnh lý đã áp dụng công thức:

$$Q = a(H - H_0)^m \quad (8)$$

Để sử dụng công thức (8) cần logarit 2 vế và phương trình (8) sẽ là:

$$\log Q = \log a + m \log (H - H_0) \quad (9)$$

Đặt $\log Q = y$, $\log (H - H_0) = x$ và $\log a = b$, lúc đó phương trình (9) sẽ có dạng tuyến tính đơn giản:

$$y = m x + b \quad (10)$$

Các tham số m , b , và H_0 được xác định theo phương pháp bình phương tối thiểu, trong đó H_0 là mực nước ứng với lưu lượng nước trong sông bằng "0".

Khi sử dụng chương trình, bước đầu có thể giả định $H_0 < H_{\min}$ sau đó máy sẽ tự xác định một H_0 nào đó phù hợp nhất để xác định a , m sao cho quan hệ $Q = f(H)$ có sai số nhỏ nhất và số điểm sai số âm - dương xấp xỉ nhau.

Khi đã có các hệ số, chương trình sẽ vẽ quan hệ lên màn hình. Nếu quan hệ chưa hợp lý có thể chạy lại và loại bỏ những điểm có sai số lớn, nếu phân tích được nguyên nhân gây sai số lớn hoặc có thể chia quan hệ $Q = f(H)$ thành 2 đường.

d. Đối với một trạm có quan hệ $Q = f(H)$ phức tạp có thể phải chạy chương trình nhiều lần mới xác định được các tham số m, a, H_0 . Vì vậy file $Q \dots DQH$ được để trên nhánh $\dots \backslash DATA \backslash Q$ nhằm lưu trữ lâu dài.

e. Đối với việc chỉnh lý tài liệu chất lơ lửng, chương trình cho phép xác định quan hệ lần lượt theo 3 dạng sau:

$$- \rho_{mn} = a\rho_{db} + b \quad (11)$$

$$- \rho_{mn} = a\rho_{db} \quad (12)$$

$$- \rho_{mn} = a\rho_{db}^b \quad (13)$$

Trong đó ρ_{mn} là lượng ngậm cát bùn bình quân mặt cắt ngang; ρ_{db} là lượng ngậm cát bùn thủy trực đại biểu, các hệ số a, b là các tham số đường quan hệ.

Đối với mỗi dạng, chương trình sẽ xác định quan hệ theo toàn bộ số điểm đo và đưa lên màn hình hoặc in ra giấy các thông tin như sai số điểm đo, sai số toàn đường quan hệ, phương trình tương quan và một số thông tin khác. Qua đó người sử dụng (NSD) có thể xem xét, phân tích loại bỏ các điểm bất hợp lý và tính lại quan hệ.

2. Yêu cầu đối với người học

Nguyên lý và cách sử dụng không phức tạp lắm nhưng nhất thiết phải có một số yêu cầu bắt buộc đối với người học trước khi sử dụng Hệ chương trình. Đó là:

- Về việc ghi chép tài liệu cần: a) Thực hiện đúng quy phạm, b) Số liệu trong bảng phải được lấy từ kết quả của bước làm trước và phải thống nhất kể cả ký hiệu và c) Khi tính xong phải kiểm tra tính hợp lý, bảo đảm chính xác, lấy đủ số có nghĩa và quy tròn theo quy định

- Bước tiếp là cần phải đối chiếu lại tài liệu. Việc đối chiếu được thực hiện với tất cả các biểu, kể cả biểu sao chép, đường quá trình cũng như đối với các bước làm trước, tránh sai sót.

- Do vậy, để hiểu rõ và sử dụng thành thạo Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn, người học cần phải:

+ Có kiến thức tin học (cả lý thuyết và thực hành máy),

+ Có kiến thức và khả năng thực hành chỉnh biên tài liệu thủy văn (phương pháp truyền thống) với giờ học lý thuyết tối thiểu phải đạt 150 tiết, giờ thực hành bài tập tối thiểu phải đạt 60 tiết, đồng thời phải hoàn thành đồ án tốt nghiệp môn học với thời gian tương ứng là 120 tiết quy đổi. Đây là chương trình tối thiểu trong chương trình đào tạo kỹ thuật viên trung học thủy văn.

Sau 2 tuần thử nghiệm cho học sinh lớp 35T, kết quả tiếp nhận của học sinh như sau:

- Có tới 10% học sinh tiếp thu rất tốt hệ chương trình. Đây là số học sinh khá và nắm vững kiến thức tin học của lớp.
- Có tới 60% số học sinh có thể tiếp thu được. Số học sinh này không nắm vững kiến thức tin học nên còn lúng túng trong khi sử dụng. Nếu bỏ tức

thêm kiến thức tin học, họ có thể sử dụng tốt như số học sinh khá đã nói trên.

- Còn tới 30% số học sinh rất yếu, chưa thể tiếp thu ngay được. Đây là những học sinh học yếu, khó tiếp thu được các kiến thức tin học. Phần lớn trong số này là con em các dân tộc miền núi và vùng sâu vùng xa.

3. Một số phân tích so sánh

Giữa 2 phương pháp chỉnh biên tài liệu thủy văn (phương pháp thủ công và phương pháp sử dụng Hệ chương trình) thì:

- *Phương pháp thủ công (truyền thống)* thực hành đơn giản, dễ làm. Người thực hành chỉ cần nắm vững kiến thức, có kinh nghiệm, có tính cẩn thận và biết phân tích tính chất hợp lý thì kết quả cho sẽ rất tốt nhưng lại mất nhiều thời gian định đường quan hệ và gặp sai số chủ quan.

- *Sử dụng Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn* lại rất tiện lợi khi sử dụng các Menu hướng dẫn bằng tiếng Việt hoặc tiếng Việt không dấu. Chương trình sẽ cho kết quả nhanh, giảm được khối lượng tính toán và việc sao chép sẽ đảm bảo độ chính xác, hạn chế được sai số chủ quan. Chương trình có thể xử lý được nhiều yếu tố, khống chế được H_{max} , H_{min} , tránh được sai sót trong khi vào số liệu. Đồng thời chương trình cũng có thể kiểm tra được tính hợp lý cũng như việc in các biểu bảng theo đúng quy trình, quy phạm do Tổng cục KTTV ban hành.

Khi áp dụng thử nghiệm (2000 - 2001) tại một số trạm ổn định vùng sông không ảnh hưởng triều, có trường hợp cho kết quả rất tốt nhưng cũng có trường hợp cần phải bàn thêm. Chẳng hạn, kết quả chỉnh biên tài liệu mưa, nhiệt độ và mực nước thường cho kết quả rất tốt. Nhưng khi áp dụng vào chỉnh biên lưu lượng thì chỉ thực hiện được một số thao tác cho ra kết quả, chỉ vẽ và in được với số liệu vừa nhập xong, các biểu trích lữ chỉ in được một thời đoạn. Một số các thao tác không cho ra kết quả như mong muốn như: không in được kết quả kiểm tra lỗi phân lưu lượng, không in được $F = f(H)$ và $V = f(H)$, sai số quân phương đường $Q = f(H)$ cho nhỏ nhất cần phải xem lại. Nói chung, phân thiết kế chương trình cho chỉnh biên lưu lượng cần phải hoàn thiện thêm.

Bảng 1. Một số kết quả chỉnh lý lưu lượng nước bằng máy tính và bằng thủ công

Trạm thủy văn	Năm chỉnh biên	Cách làm	Lưu lượng (m ³ /s)			W (10 ⁹ m ³)	Sai số (%)
			Bình quân	Max	Min		
Lai Châu (Sông Đà)	1991	Máy	1340	8390	149	42,3	3,2
		Thủ công	1330	8860	148	42,0	2,19
		Chênh lệch (%)	0,75	5,3	0,68	0,71	0,01
	1995	Máy	1230	6170	124	38,69	3,21
		Thủ công	1140	6160	123	36,0	3,29
		Chênh lệch (%)	7,9	0,16	0,81	7,5	0,08
Bảo Yên (Sông Lô)	1991	Máy	122	2730	22,7	3,85	6,70
		Thủ công	121	2770	21,3	3,82	3,58
		Chênh lệch (%)	0,83	1,44	6,57	0,79	3,12
	1994	Máy	137	956	18,8	4,32	5,00
		Thủ công	136	990	19,0	4,30	4,92
		Chênh lệch (%)	10,7	3,43	1,05	0,47	0,08

Kết quả chỉnh lý bùn cát cũng chưa tốt và cần xem tại sao sai số quân phương đường $\rho = f(\rho_{dv})$ lại cho nhỏ nhất.

Tính toán thử nghiệm 2 phương pháp tại một số trạm ổn định vùng không ảnh hưởng triều cho kết quả xấp xỉ nhau như: biểu lũy tích, biểu khai toán, biểu bình quân ngày trong năm của các yếu tố, ... và cũng có những phần hoàn toàn giống nhau. Phương pháp áp dụng Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn cho thời gian chỉnh lý nhanh, số liệu được lưu giữ trong máy có thể sử dụng tiện lợi cho nhiều mục đích, không phải nhập lại, tránh được sai số chủ quan.

Có thể nói rằng việc thực hiện chỉnh lý tài liệu bằng hệ chương trình đáp ứng được những yêu cầu cơ bản của quy phạm, khắc phục được sai số chủ quan thường gặp khi thực hiện nhiệm vụ chỉnh biên bằng phương pháp thủ công.

Bảng 2. Một số kết quả chỉnh lý phù sa bằng máy tính và bằng thủ công

Trạm thủy văn	Năm chỉnh biên	Cách làm	Phù sa (kg/s)			W (10 ⁶ m ³)	Sai số (%)
			Bình quân	Max	Min		
Lai Châu (Sông Đà)	1991	Máy	2410	49500	0,82	75,9	6,01
		Thủ công	2370	48100	0,78	74,7	5,89
		Chênh lệch (%)	1,69	2,91	5,10	1,61	0,12
	1995	Máy	1160	1470	5,49	36,7	7,84
		Thủ công	1170	1320	5,56	36,9	6,78
		Chênh lệch (%)	0,85	11,4	1,20	0,05	1,06
Bảo Yên (Sông Lô)	1991	Máy	154	5290	1,86	4,88	6,46
		Thủ công	156	5590	1,83	4,95	5,68
		Chênh lệch (%)	1,28	5,37	1,64	1,41	0,78
	1994	Máy	97,8	1830	0,65	3,08	4,67
		Thủ công	97,5	1820	0,60	3,08	4,55
		Chênh lệch (%)	0,31	0,55	8,33	0,00	0,12

4. Một số nhận xét và kiến nghị

Việc sử dụng Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn phần trạm ổn định vùng sông không ảnh hưởng triều vào giảng dạy là một thử nghiệm rất mới trong mục tiêu đưa các công nghệ hiện đại vào giảng dạy chuyên môn tại Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn Hà Nội.

Qua việc sử dụng hệ chương trình để làm bài tập, học sinh - sinh viên hứng thú học tập hơn, kiến thức tin học được củng cố nâng cao hơn. Từ kiến thức tin học được củng cố nâng cao qua việc áp dụng Hệ chương trình, học sinh - sinh viên có thể sử dụng thực hành các bài tập chuyên môn khác cũng như tiếp tục học tập nâng cao trình độ.

Như vậy, để áp dụng Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn vào giảng dạy thành công, cần:

a) Số tiết học thực hành và lý thuyết dành cho việc áp dụng hệ chương trình cần tăng thêm 60 tiết, tương ứng với 2 tuần thực hành. Đây là số giờ tối thiểu để học sinh học thêm phần lý thuyết thuật toán, nâng cao trình độ và mức độ thuần thục trong sử dụng máy tính, nhập số liệu, chạy chương trình và chỉnh lý ra kết quả.

b) Cần có đòi hỏi khắt khe hơn về chất lượng học tập môn Tin học. Phải yêu cầu học sinh có đủ kiến thức tối thiểu về máy vi tính kể cả lý thuyết và nhất là thực hành.

c) Đề nghị trang bị thêm 1÷2 máy tính và 1 máy in cho phòng chuyên môn thủy văn (Văn phòng Khoa). Vì *Hệ chương trình* và tài liệu bài tập mẫu phải được lưu trữ và luôn bổ sung thêm cũng như phần mềm cần được bảo quản riêng.

Người sử dụng rất mong *Hệ chương trình* sớm được hoàn thiện hơn nhất là tại một số bước, số khâu như đã bàn. Có như vậy việc áp dụng *Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn* vào giảng dạy sẽ hiệu quả hơn nhiều.

Dù chưa đạt được mong muốn, nhưng việc đưa *Hệ chương trình* vào giảng dạy tại Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn Hà Nội đã là một trong những thành công bước đầu của một chủ trương đúng: Đổi mới đào tạo. Đó cũng là một động viên, khích lệ đối với những người làm nghề dạy học trong Trường.

Tài liệu tham khảo

1. Trung tâm Tư liệu KTTV, 1999. Hướng dẫn sử dụng Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn.
2. Trần Thị Dung, 2000. Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu sử dụng Hệ chương trình chỉnh lý tài liệu thủy văn vào giảng dạy tại Trường Cán bộ KTTV Hà Nội.
3. Trường Đại học Thủy lợi, 1983. Giáo trình chỉnh biên tài liệu thủy văn.
4. Phạm Anh Quý, Trần Thị Dung, 1995. Bài giảng chỉnh biên tài liệu thủy văn (Dành cho hệ trung học), Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội.
5. Hoàng Ngọc Quang, 2000. Đổi mới đào tạo – một nhu cầu cấp bách hiện nay của Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội. Bài viết nhân dịp kỷ niệm 45 năm truyền thống của Trường (10-1-1955÷10-1-2000).
6. Phạm Văn Khiên, 2001. Lời khai mạc trong lễ Công bố Quyết định thành lập Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội, 20-11-2001.
7. Hoàng Ngọc Quang, 2001. Bài phát biểu đón nhận Quyết định thành lập Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội, 20-11-2001.